

TET Electronics

IndustrieAlpine Allee 1
D-94513 Schönberg
Tel.: +49 (0) 85 54 / 96 09-0
Fax: +49 (0) 85 54 / 96 09-20

HANDBUCH / Manual

M5C / M7C - Serie

Netzgerät / Powersupply

Inhaltsübersicht

Contents

Kapitel 1:

Beschreibung

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Merkmale
- 1.3 Optionen

Kapitel 2:

Technische Daten

- 2.1 Elektrische Daten
- 2.2 Mechanische Daten
- 2.3 Allgemeine Daten

Kapitel 3:

Bedienungsanleitung

- 3.1 Inbetriebnahme
- 3.2 Konstantspannungsbetrieb mit Strombegrenzung
- 3.3 Konstantstrombetrieb mit Spannungsbegrenzung
- 3.4 Zuleitungskompensation
- 3.5 Externe Spannungsprogrammierung
 - 3.5.1 Programmierung mittels Widerstand
 - 3.5.2 Programmierung mittels Spannung (1:1)
 - 3.5.3 Programmierung mittels Spannung 0-5 V
- 3.6 Externe Stromprogrammierung
- 3.7 Serienschaltung
 - 3.7.1 Einfaches Verbinden der Lastklemmen
 - 3.7.2 Master-Slave-Tracking
- 3.8 Parallelschaltung
 - 3.8.1 Einfaches Verbinden der Lastklemmen
 - 3.8.2 Auto-Load-Share-Paralleling
- 3.9 Überspannungsschutzschaltung
 - 3.9.1 Überspannungsschutz mit einstellbarer Ansprechschwelle (OV). Standardausführung
 - 3.9.2 Überspannungsschutz mit mitlaufender Ansprechschwelle (OV-Tracking). Umschaltung.

Kapitel 4:

Optionen, Anschluß und Bedienung

- 4.1 Option 03. Externe Stromprogrammierung mittels Spannung 0-5 V
- 4.2 Option 07. Netzanschluß für 110 VAC (Umschaltung)
- 4.3 Option 08. Verzögerte Strombegrenzung

Kapitel 5

Funktion

- 5.1 Blockschaltbild und Beschreibung
- 5.2 Schaltungsbeschreibung

Kapitel 6:

Abgleich und Überprüfung

- 6.1 Meßgeräte
- 6.2 Meßaufbau
- 6.3 Spannungsbereich
- 6.4 Preregulator-Einstellung
- 6.5 Strombereich
- 6.6 Messung der Lastregulation
- 6.7 Messung der Netzregulation
- 6.8 Messung der Stromregulation
- 6.9 Restwelligkeit

Kapitel 7:

Servicehinweise

- 7.1 Kontrollspannungen
- 7.2 Fehlersucheranleitung
- 7.3 Zusätzliche Information

Kapitel 8:

Anhang

- Schaltbilder
- Tabellen
- Positionspläne

Section 1:

Description

- 1.1 General
- 1.2 Features
- 1.3 Options

Section 2:

Specifications

- 2.1 Electrical specifications
- 2.2 Physical specifications
- 2.3 General specifications

Section 3:

Operating Manual

- 3.1 Putting into operation
- 3.2 Constant voltage operation with current limiting
- 3.3 Constant current operation with voltage limiting
- 3.4 Sensing compensation
- 3.5 Remote voltage programming
 - 3.5.1 Programming by resistance
 - 3.5.2 Programming by voltage (1:1)
 - 3.5.3 Programming by voltage 0-5V
- 3.6 Remote current programming
- 3.7 Series operation
 - 3.7.1 Simple connection of load terminals
 - 3.7.2 Master-Slave-tracking
- 3.8 Parallel operation
 - 3.8.1 Simple connection of load terminals
 - 3.8.2 Auto-Load-Share-paralleling
- 3.9 Overvoltage protection
 - 3.9.1 OV with adjustable threshold
 - 3.9.2 Tracking OV (change-over)

Section 4:

Options, (Connection and Operation)

- 4.1 Option 03. Remote current programming by voltage 0-5 V
- 4.2 Option 07. Line change to 110 VAC
- 4.3 Option 08. Delayed current limitation

Section 5:

Function

- 5.1 Block circuit diagram and description
- 5.2 Circuit description

Section 6:

Calibration and Checking Procedures

- 6.1 Measuring instruments required
- 6.2 Configuration
- 6.3 Output voltage range
- 6.4 Preregulator adjustment
- 6.5 Current range
- 6.6 Establishing load regulation
- 6.7 Establishing line regulation
- 6.8 Establishing current regulation
- 6.9 Ripple

Section 7:

Trouble-shooting

- 7.1 Test voltages
- 7.2 Trouble-shooting
- 7.3 Additional information

Section 8:

Attachments

- Circuit diagram
- Tabulated data
- Item drawings

1.1 Allgemeines

Bei den Netzgeräten der M-Serie handelt es sich um hochstabile Gleichspannungs- bzw. Gleichstromquellen.

Mit der M-A-Serie stellt SYSTRON DONNER eine neue, auf dem letzten Stand der Technik basierende Generation von Stromversorgungen vor. Sie zeichnet sich durch große Flexibilität in der Anwendung und durch anwendungsorientierte Funktionsgestaltung der Bedienungselemente aus. Der hohe Qualitätsstandard erlaubt es, eine mehrjährige Garantie auf diese Geräte zu geben.

Durch den weiten Bereich der verfügbaren Ausgangsspannungen eignet sich diese Serie vorzüglich für die Verwendung als Labornetzgerät. Ihre Programmiermöglichkeiten erlauben den Einsatz in nahezu jedem System. Durch die hervorragenden Regel- und Stabilitätsdaten wird sie in vielen Fällen Anwendung als DC-Standard finden.

Das verwendete elektrische Prinzip – Thyristorvorregelung und lineare Hauptregelung – ermöglicht ein nahezu optimales Ausgangsleistungs-Volumen-Verhältnis.

In ihrer mechanischen Konzeption wurden die Geräte so ausgelegt, daß sie problemlos in ein 19"-System eingebaut werden können. Die Geräte der M-A-Serie entsprechen der VDE-Schutzklasse I.

1.2 Merkmale

Die Geräte der M-Serie können in den Betriebsarten Konstantspannung mit einstellbarer Strombegrenzung und Konstantstrom mit einstellbarer Spannungsbegrenzung betrieben werden. Der Übergang von einer Betriebsart in die andere erfolgt automatisch. Der Konstantstrombetrieb wird durch eine Leuchtdiode an der Frontplatte angezeigt.

Die elektronische Strombegrenzung gewährleistet Dauerkurzschlußfestigkeit der Geräte.

Durch den erdfreien Ausgang lassen sich die Ausgangsspannungen beliebig auf andere Spannungen aufstocken. Dabei ist jedoch auf die Gefahr hoher Berührungsspannungen zu achten (VDE-Vorschriften). Serien- oder Parallelbetrieb mehrerer Geräte ist zulässig.

Die standardmäßige Ausführung mit Zuleitungskompensation, externer Strom- und Spannungsprogrammierung, Serienschaltung als "Master-Slave-Tracking"-Betrieb sowie die Parallelschaltung als "Auto-Load-Share-Paralleling"-Betrieb unterstreicht ihre universelle Einsetzbarkeit.

Die eingebaute Überspannungsschutzschaltung (OV) schützt gegen Fehlspannungen von außen wie von innen. Die Schaltung ist standardmäßig als feste OV ausgeführt und auf mitlaufende OV umschaltbar. Der Einbau der Stromversorgungen in einen 19"-Schrank ist möglich, wenn auf einen ausreichenden Luftdurchsatz geachtet wird. Für die Wärmeableitung der Kühlstufen ist in den Geräten ein Lüfter eingebaut. Dieser saugt frontseitig Frischluft an und stößt die erwärmte Luft durch die Rückwand aus.

1.3 Optionen

Die große Flexibilität der Geräte bei der Anwendung läßt sich durch den Einbau preiswerter Ergänzungen noch erweitern.

Die **Option 03** bietet die Möglichkeit, jeden beliebigen Ausgangsstrom mittels einer externen Programmiervoltage von 0... 5 V (1 mA) als Konstantstrom im Bereich von ≤ 100 mA bis I_{max} einzustellen. I_{max} ist durch das Strompotentiometer an der Frontplatte wählbar. Als **Option 07** wird die Netzanschlußspannung von standardmäßig 220 VAC umgeschaltet auf 110 VAC ab Werk geliefert.

Die **Option 08** als verzögerte Strombegrenzung liefert nach dem Netz-Einschalten einen erhöhten Ausgangsstrom von $150\% \times I_{Nenn}$ innerhalb einer einstellbaren Zeit von 0... 500 ms. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Ausgangsstrom auf I_{Nenn} begrenzt.

1.1 General

M-series power supplies are precision constant voltage or constant current sources. Systron Donner's new M-A-series represents the latest generation of power supplies in accordance with state-of-the-art requirements. This series features excellent flexibility of application and controls designed in function to meet particular applications. The high quality standard permits a 2 year guarantee on these instruments.

Due to the broad range of output voltages available, instruments of this series are ideally suited for application as laboratory power supplies, the programming capabilities of which ensure application in almost any system. The exceptionally high regulated and stabilized outputs make M-series instruments useful as DC standards in a great many applications.

The electrical conception of these instruments, i. e. initial thyristor pre-regulation followed by linear main regulation – permits more or less optimum relationship of output power to volume.

All instruments are physically conceived for compatibility with 19" rack and panel requirements.

M-A series instruments meet German VDE Class Protection I requirements.

1.2 Features

M-series power supplies are designed for constant voltage operation with adjustable current limiting and constant current operation with adjustable voltage limiting with automatic crossover. Constant current operation is indicated on the front panel by the light emitting diode. The electronic current limiting circuit ensures permanent short-circuit protection of all instruments.

The floating output permits output voltages to be used in conjunction with other voltages as required. High voltages, however have to be taken into consideration to eliminate possible electrocution hazards (as governed by German VDE regulations).

Series and parallel operation of a multiple arrangement of power supplies is provided for.

The standard versions employing remote sensing, remote current and voltage programming, series configuration for master slave tracking and parallel configuration for auto-load-share paralleling emphasizes the universal communication capabilities of these series.

The integral overvoltage protection circuit (OV) protects the instrument from error voltages occurring both within and external. This circuit is provided as a fixed OV as standard and can be switched to tracking OV. These power supplies are designed for compatibility in a 19" cabinet as long as due consideration is given to adequate forced air cooling. A fan is provided in the power supply for removing the heat emitted by the cooling stages, the fan drawing in fresh air at the front and blowing out the warm air through the rear panel.

1.3 Options

The high flexibility of this instrument series can be further improved by including reasonably priced optional modules.

Option 03 offers the possibility of setting the instrument to any output current by means of a remote programming voltage of 0... 5 V (1 mA) as a constant current in the range 100 mA to I_{max} , the latter being selectable by the front panel current control.

The **option 07** is available ex-works with the standard 220 VAC mains connecting voltage switched to 110 VAC ex-works.

Option 08 providing delayed current limiting has an elevated output current of $150\% \times I_{Nom}$ within the adjustable delay time from 0... 500 ms after switching on power. At the end of the delay time, the output current is limited to I_{Nom} .

Modell/ Model	Ausgangsspannung output voltage	Ausgangsstrom output current	Netz-Stromaufnahme (220V; Nennlast) Input-current 220 VAC; (nominal load)
M7C 5–130A	0 ... 5,25V	0 ... 130A	≈10A
M7C 8–100A	0 ... 8V	0 ... 100A	≈12A
M5C 15–50A	0 ... 15V	0 ... 50A	≈ 9A
M7C 15–80A	0 ... 15V	0 ... 80A	≈14A
M5C 40–30A	0 ... 40V	0 ... 30A	≈13A
M7C 40–50A	0 ... 40V	0 ... 50A	≈19A
M5C 60–20A	0 ... 60V	0 ... 20A	≈12A
M7C 60–30A	0 ... 60V	0 ... 30A	≈18A
M5C 160–8A	0 ... 160V	0 ... 8A	≈13A
M7C 160–15A	0 ... 160V	0 ... 15A	≈21A

2.1 Elektrische Daten

Konstantspannungsbetrieb mit einstellbarer Strombegrenzung
Eingang 220 VAC ±10%, 47...65 Hz (Option 07 für 110 VAC,
Ausgang erdfrei; aufstockbar auf 300 VDC max

Regelgenauigkeit

Netz 0,001% oder 0,5 mV*) bei ±10% Netzschwankung

Last 0,001 oder 0,5 mV *) von Leerlauf auf Vollast

gemessen an den Sensepunkten.

Regelzeit

50 µs bei Lastwechsel von 50% auf 100% und Ausregelung innerhalb 15 mV.

30 µs bei Lastwechsel von 50% auf 100% und Ausregelung innerhalb 50 mV.

Restwelligkeit ≤1mV_{rms}

Stabilität 0,005% oder 1 mV*) über 8 Stunden gemessen bei konstantem Netz, konstanter Last und Umgebungstemperatur.

Lagertemperaturbereich -20 ... +70° C

Betriebstemperaturbereich

0... +40° C (+60° C bei 20% Nennstromminderung)

Temperaturkoeffizient

0,005% U_{Nenn}/° C gemessen im Bereich von 0 ... +40° C

Kurzschlusssicherung

Automatische Strombegrenzung einstellbar von ≤ 100 mA bis I_{Nenn}.

Spannungseinstellbereich von U_A = 0 bis U_{Nenn} mittels 10-Gang-Potentiometer.

Zuleitungskompensation

Zulässiger Spannungsabfall pro Lastleitung 0,5 V

Konstantstrombetrieb mit einstellbarer Spannungsbegrenzung

Regelgenauigkeit

Netz 0,01% bei ±10% Netzschwankung

Last 0,1% + 5 mA von Vollast bis Kurzschluß

Restwelligkeit 0,1% oder 50 mA*)

Stabilität 0,05% I_{Nenn} über 8 Stunden gemessen bei konstantem Netz, konstanter Last und Umgebungstemperatur.

Temperaturkoeffizient

0,03% I_{Nenn}/° C gemessen im Bereich von 0 ... + 40° C.

Spannungsbegrenzungsbereich

kontinuierlich von 0 Volt bis U_{Nenn} einstellbar

Konstantstrombereich

kontinuierlich von ≤ 100 mA bis I_{Nenn} mittels Strompotentiometer einstellbar

*) = es gilt der jeweils größere Wert

2.2 Mechanische Daten

Abmessungen H x B x T 133 x 483 x 550 mm (M5C)
178 x 483 x 550 mm (M7C)

Gewicht Einbaubreite x Tiefe 443 x 510 mm
ca. 38 kg (M5C)
ca. 50 kg (M7C)

2.1 Electrical Specification

Constant voltage mode with adjustable current limiting.

Input 220VAC ± 10% 47 ... 65Hz (Option 07 for 110VAC).

Output floating, isolated from ground, up to 300VDC max.

Regulation:

Line 0.001% or 0.5 mV*) for ±10% line change.

Load 0.001% or 0.5 mV*) no load to full load as measured at sensing terminals.

Recovery time

50 µs for a change of load from 50 to 100% and regulation within 15 mV.

30 µs for a load change from 50 to 100% and regulation within 50 mV.

Ripple ≤ 1mV_{rms}

Stability

0.005% or 1 mV*) for 8 hours after warm-up. Measured at constant line voltage, load and ambient temperature.

Storage temperature range -20...+70°C

Operating temperature range 0...+40°C (+60°C for 20% reduction of rated current).

Temperature coefficient 0.005% V rated/°C over temperature range 0...+40°C.

Short circuit protection.

Automatic adjustable current limiting adjustable from ≤ 100mA to rated current.

Voltage adjustment range from V_o = 0 to V rated by means of 10-turn control.

Remote sensing

Maximum drop 0.5V per leg

Constant current mode with adjustable voltage limiting

Regulation

Line 0.01% for ±10% line change.

Load 0.1% + 5 mA from full load to short-circuit

Ripple 0,1% or 50 mA*)

Stability

0.05% I rated for 8 hour after warm-up. Measured at constant line voltage, load and ambient temperature.

Temperature coefficient 0.03% I rated/°C in temperature range 0...+40°C

Voltage compliance 0V to rated output voltage

Constant current range adjustable from ≤ 100mA to I rated by means of current control

*) whichever is greater

2.2 Physical Specification

Dimensions H x W x D 133 x 483 x 550 mm (M5C)
178 x 483 x 550 mm (M7C)

Weight Module width x depth 443 x 510 mm
approx. 38 kg (M5C)
approx. 50 kg (M7C)

2.3 Allgemeine Daten

Anzeigeeinstrumente:

je ein Volt- und ein Amperemeter Kl. 2.5 (Kl. 1.5 gegen Aufpreis möglich).

Frontplattenbestückung:

Netzüberwachungsschalter, Netzkontrolleuchte, Instrumente, Spannungs- und Stromeinstellpotentiometer, +V und -V Testbuchsen, Strombetriebsanzeige (LED gelb), 2 Handgriffe.

Rückwandbestückung:

Netzklemmleiste mit Zugentlastung und Abdeckhaube, Erdungsanschluß M4, +V und -V Lastanschlußschienen mit Schrauben M8.

Klemmleisten mit folgenden Anschlußpunkten:

±V Lastleistung (positiv, negativ)

±S Fühlerleitung (positiv, negativ)

G Anschluß für Abschirmung

RCP Anschluß für ext. Stromprogrammierung

RVP Anschluß für ext. Spannungsprogrammierung

PAR Anschluß für Auto-Load-Share-Paralleling

Track Anschluß für Master-Slave-Tracking

Potentiometer für OV-Adjust und Current-Balance

2.3 General Specification

Metering:

one each voltmeter and ammeter class accuracy 2.5 (Class accuracy 1.5 available at extra charge).

Front panel controls:

Power monitor switch, power ON light, meters, voltage and current adjusting controls, +V and -V test sockets, current mode indicator (yellow LED), 2 handles

Rear panel components:

Power barrier strips with strain relief and cover, ground connection M4, +V and -V load connecting rails with screws M8, barrier strips with following connecting points:

±V Load line (positive, negative)

±S Sense line (positive, negative)

G Screening connection

RCP Remote current programming connection

RVP Remote voltage programming connection

PAR Auto-load-share paralleling connection

Track connection for master slave tracking

Controls for OV adjust and current balance

3.1 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme muß an die Netz-Klemmleiste TB1 auf der Geräte-Rückwand ein 3-poliges Netzkabel angeschlossen werden. Der Querschnitt des Netzkabels ist so zu wählen, daß der Spannungsabfall pro Leitung kleiner 0,2% der Netzspannung bei Ausgangs-Nennlast beträgt. Die Phase (Ph) und der Nullleiter (Mp) werden bei 220 V-Netz willkürlich an die Klemmen AC-AC (TB1-1 u. 3) angeschlossen. Die Erde (E) wird an die Klemme G (TB1-2) oder an die Erdungsschraube verdrahtet.

Nach dem Einschalten des Netzschalters sind die Geräte sofort betriebsbereit. Die Anwärmszeit zur Erreichung der hohen Stabilitätspezifikation ist bei Raumtemperatur vernachlässigbar kurz.

3.2 Konstantspannungsbetrieb mit Strombegrenzung

Die hohe Spannungsstabilisierung der Netzgeräte macht es möglich, die Ausgangsspannung auf mehrere Dekaden genau einzustellen. Hierzu sollte ein entsprechendes Digitalvoltmeter z.B. SYSTRON DONNER Modell 7205 verwendet werden. Die lokale Einstellung erfolgt mit dem Spannungspotentiometer „VOLTAGE“.

Die Einstellung des maximal gewünschten und begrenzten Stromes wird durch Kurzschluß des Ausgangs und Einstellung des Strombegrenzungspotentiometers bei Ablesung des Anzeigeinstruments in Stellung Strom vorgenommen.

3.3 Konstantstrombetrieb mit Spannungsbegrenzung

Alle Geräte erlauben einen Konstantstrombetrieb mit hoher Stabilität. Diese Betriebsart ist erreicht, wenn die gelbe Leuchtdiode I (Betriebsartenanzeige) aufleuchtet. Die Höhe des Konstantstromes wird lokal mit dem Strompotentiometer „CURRENT“ eingestellt.

Die untere Grenze für den Konstantstrombetrieb beträgt ≤ 100 mA. Besonders beim Arbeiten mit kleinen Ausgangsströmen ist jedoch zu beachten, daß je nach Ladezustand des Ausgangskondensators bei dynamischer Last die Lade- bzw. Entladeströme des Ausgangskondensators dem Konstantstrom überlagert werden.

Die maximal zu begrenzende Ausgangsspannung wird im Leerlauf des Lastausgangs mit Hilfe des Spannungspotentiometers eingestellt.

3.4 Zuleitungskompensation

Unvermeidbare Spannungsabfälle über die Ausgangsklemmen und die Lastzuleitungen können durch entsprechendes Beschalten mit Fühlerleitungen an der Last kompensiert werden. Es ist jedoch zu beachten, daß ein Spannungsabfall von je 0,5 V pro Lastzuleitung nicht überschritten werden soll.

Beschaltung:

1. Öffne die Brücken zwischen +V und +S (Pkt. 8 und 7 an Klemmleiste TB3 an der Geräterückwand) und zwischen -V und -S (Pkt. 1 und 2 an TB3).
2. Schließe die Lastleitungen ($\pm V$) und die Fühlerleitungen ($\pm S$) an und verbinde diese entsprechend ihrer Zugehörigkeit an den Lastanschlüssen.

Beachte:

Bei Betrieb der Stromversorgung mit offenen oder unterbrochenen Fühlerleitungen können die spezifizierten Daten nicht mehr gehalten werden. Die Geräte sind jedoch intern so geschützt, daß auch bei offener S-Leitung keine Beschädigung auftreten kann. Bei langen Fühlerleitungen empfiehlt sich die Verwendung von abgeschirmten Kabeln sowie ein Abblocken mit Kondensatoren an den Geräteklemmen (siehe Fig. 1)

3.1 Putting into Operation

Prior to putting the instrument into operation, a three-pole power cord must be connected to the power barrier strip TB1 on the rear panel. The gauge of the power cord is to be selected so that the voltage drop per line is less than 0,2% of the power voltage at output rated load. The phase (Ph) and common (Mp) are connected to the AC-AC terminals (TB1-1 and 3) on 220V AC supply. Ground (E) is wired to the terminal G (TB1-2) or the grounding screw. As soon as the power switch is positioned ON, the instrument is ready for operation, the warm-up time required to achieve the stability specification being negligible at room temperature.

3.2 Constant Voltage Operation with Current Limiting

The high voltage stability of the power supply enables the output voltage to be set precisely to a number of decades using a corresponding digital voltmeter, e. g. SYSTRON DONNER Model 7205. Local adjustment is carried out by means of the "VOLTAGE" control. Adjustment of maximum or limited current required is carried out by short-circuiting the output and adjusting the current limiting control whilst observing the meter positioned to read current.

3.3 Constant Current Operation with Voltage Limiting

All instruments also provide constant current operation at high stability as indicated by the yellow LED I (Mode indicator). The value of the constant current is set locally by means of the "CURRENT" control. The minimum limit for constant current operation is 100mA, however, particular care must be taken when the instrument is subject to smaller output currents, since the charging or discharging currents of the output capacitor affect the constant current depending on the charging condition of the output capacitor under dynamic loading conditions.

The output voltage to be subject to maximum limitation is adjusted with the aid of the voltage control, the output being subject to no load.

3.4 Remote Sensing

Unavoidable voltage drops across the output terminals and the load lines can be compensated by including sensing leads in conjunction with the load, noting however, that a voltage drop of 0.5 V for each load must not be exceeded.

Circuit Arrangement

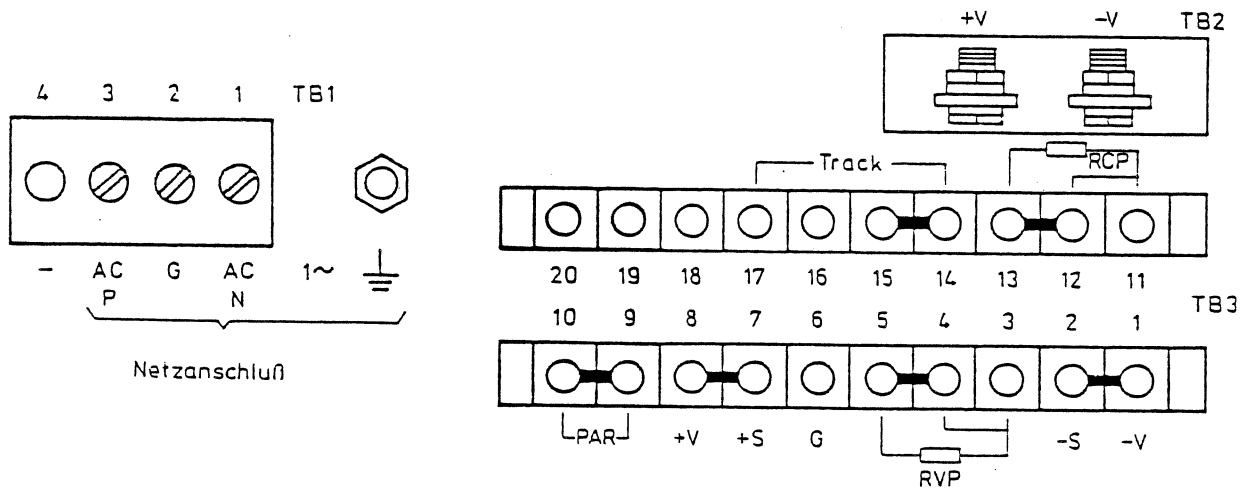
1. Open link between +V and +S (pin 8 and pin 7 on terminal TB 3 on instrument rear panel) and between -V and -S (pins 1 and 2 on TB 3)
2. Connect the loads ($\pm V$) and sensing ($\pm S$) leads and connect to the load connections associated.

Note:

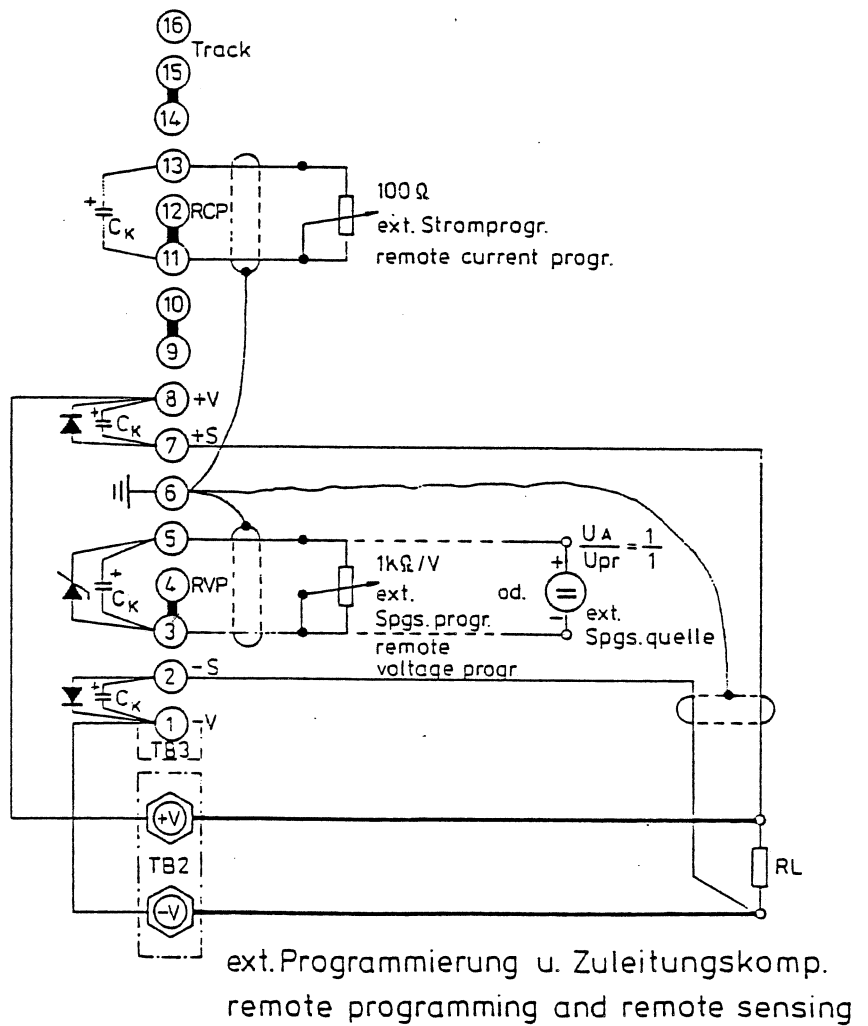
When operating the power supply with the sensing leads opened or interrupted, rated data can no longer be maintained, however, instruments are protected so that no damage can be result even with an S-lead open.

When using long sensing leads, it is good practice to screen cables and to provide the blocking capacitors as shown in Fig. 1 connected to the instruments terminals.

Fig. 1



Klemmleisten - Rückwand (Standardausführung)
Terminalboards - rearpanel (standard configuration)



3.5 Externe Spannungsprogrammierung

Die Ausgangsspannung kann sowohl durch einen externen Programmierwiderstand als auch durch eine externe Programmierspannung eingestellt werden. Für beide Fälle steht der Anschluß RVP (remote voltage programming) an TB3 an der Geräterückwand zur Verfügung.

Beachte bei Programmierarten:

1. Bei einer Unterbrechung der Programmierleitung während des Betriebes steigt die Ausgangsspannung auf den Wert der maximal möglichen, unregulierten Gleichspannung an.

Durch Beschaltung mit einer Zenerdiode, deren Knickspannung etwa in der Höhe der maximalen Ausgangsspannung liegt, ist der Programmierzugang geschützt.

2. Bei längeren Zuleitungen für die Programmierung ist eine Abschirmung empfehlenswert, um Fremdeinkopplungen zu vermeiden. Bei Schwingneigung der Geräte, verursacht durch die Induktivität der langen Programmierzuleitung, empfiehlt sich ein entsprechendes Beschalten mit Abblockkondensatoren an der Klemmleiste TB3 (siehe Fig. 1).

3. Programmiergeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit, mit der die Ausgangsspannung einer Einstellungsänderung folgt, ist von folgenden Parametern abhängig: Lastwiderstand, Ausgangskapazität, Änderungsgeschwindigkeit der Programmierelemente, Richtung und Höhe der Änderung.

Hieraus wird ersichtlich, daß sich je nach Betriebsfall unterschiedliche Folgezeiten ergeben.

Die kürzestmögliche Folgezeit der Ausgangsspannung bei einem Programmiersprung von 100% liegt je nach Gerätemodell zwischen 200 und 400 ms.

3.5.1 Programmierung mittels Widerstand

Beschaltung:

1. Öffne die Brücke zwischen Pkt. 5 (RVP) und Pkt. 4 an TB 3 und verbinde Pkt. 4 mit Pkt. 3.

2. Schließe den Programmierwiderstand zwischen Pkt. 5 und Pkt. 3 an (siehe Fig. 1)

Bemerkung:

Der Programmierfaktor beträgt 1000 Ohm/Volt Ausgangsspannung (z. B. 10 k Ω für 10 V). Der verwendete Widerstand sollte einen Temperaturkoeffizienten von ≤ 20 ppm/ $^{\circ}$ C haben und leistungsmäßig überdimensioniert sein (z. B. 2W) um Stabilitätsfehler zu vermeiden.

3.5.2 Programmierung mittels Spannung

Beschaltung:

1. Öffne die Brücke zwischen Pkt. 5 (RVP) und Pkt. 4 an TB3 und verbinde Pkt. 4 mit Pkt. 3.

2. Schließe die Programmierspannungsquelle mit ihrem Pluspol an Pkt. 5 und ihrem Minuspol an Pkt. 3 an (siehe Fig. 1).

Bemerkung:

Das Verhältnis Programmierspannung zu Ausgangsspannung ist 1:1. Die Belastung für die Hilfsquelle beträgt 1mA.

Stabilität und Restwelligkeit der Ausgangsspannung sind in dieser Betriebsart von den Daten der Hilfsquelle abhängig.

3.5.3 Programmierung mittels Programmierspannung

0...5 V Beschaltung:

1. Öffne die Brücke zwischen Pkt. 14 und Pkt. 15 an TB3.

2. Verbinde:

-Pol der Programmierquelle mit Pkt. 7 (+S) an TB3

+Pol der Programmierquelle mit Pkt. 14 an TB3

Beachte:

Das Potential der Programmierquelle und das Potential des Netzgerätes müssen galvanisch getrennt sein.

Bedienung:

1. Schalte das Netzgerät ein.

2. Stelle die Programmierspannung auf 5V.

3. Wähle die gewünschte maximale Ausgangsspannung des Netzgerätes durch Einstellung derselben mit dem Spannungspotentiometer "VOLTAGE".

Die Ausgangsspannung folgt nun linear und proportional der Programmierspannung.

Beachte:

Restwelligkeit, Stabilität und t_x des Netzgerätes hängen nun von diesen Daten der Programmierquelle ab.

3.5 Remote Voltage Programming

The output voltage can be adjusted both by means of a remote programming resistance and as remote programming voltage, the RVP (Remote voltage programming) connections being available in both cases on the rear panel.

Note to both programming modes:

1. When the programming line is interrupted during operation, the output voltage increases to the value of maximum possible, unregulated DC.

The programming input is protected by the Zener diode in circuit, the breakdown voltage of which roughly corresponds to maximum output voltage.

2. When using long programming leads, it is good practice to screen the wires to prevent pickup disturbances. Users are recommended to apply corresponding blocking capacitors connected to the TB3 terminal (see Fig.1), when the instrument tends to oscillate due to the inductivity of the long programming line.

3. Programming speed:

Speed at which the output voltage responds to a change of adjustment depends on the parameters load impedance, output capacity, programming element response, direction and amount of change. Response can thus vary depending on individual parameters.

The fastest output voltage response is between 200 and 400 ms for a programming step of 100% and depending on the type of power supply.

3.5.1 Remote programming by resistance: Configuration

1. Open the link between pin 5 (RVP) and pin 4 on TB 3 and connect pin 4 with pin 3.

2. Connect the programming resistance between pin5 and pin3 (see Fig.1).

Note:

The programming factor is 1000 ohms/volt output voltage (e.g. 10kohms for 10V). The selected resistor should feature a temperature coefficient of 20 ppm/ $^{\circ}$ C and be sized to take excessive power (e.g. 2W) to avoid stability errors.

3.5.2 Remote programming by voltage: (1:1) Configuration:

1. Open the link between pin4 (RVP) and pin3 on TB1 and connect pin3 to pin2.

2. Connect the positive connection of the programming voltage source to pin4 and the negative connection to pin2 (see Fig. 1).

Note:

The rate of programming voltage to output voltage is 1:1.

The auxiliary source should be able to sink 1mA.

Output voltage stability and ripple are a function of the auxiliary source specification in this mode.

3.5.3 Programming by means of programming voltage 0...5V Circuit configuration:

1. Open the link connecting point14 to point15 on TB3.

2. Connect:

negative pole of programming source to point 7 (+S) on TB3

positive pole of programming source to point 14 on TB3.

Note:

The potential of the programming source and the potential of the power supply must be physically separated. (floating)

Operation:

1. Switch the power supply on.

2. Set the programming voltage to 5V.

3. Select the desired maximum output voltage of the power supply by means of the VOLTAGE control.

The output voltage is then a linear and proportional function of the programming voltage.

Note:

Ripple, stability and t_x of the power supply then depend on the parameters of the programming source.

3.6 Externe Stromprogrammierung

Der Maximalstrom bei Strombegrenzung bzw. der Betrag des Konstantstromes kann mit einem externen Programmierwiderstand eingestellt werden.

Beschaltung:

1. Öffne die Brücke zwischen Pkt.13 (RCP) und Pkt.12 an TB3 und verbinde Pkt.12 mit Pkt.11.
2. Schließe den Programmierwiderstand zwischen Pkt. 13 und Pkt. 11 an (siehe Fig. 1).

Bemerkung:

Einer Widerstandsänderung von 0 bis 100 Ohm folgt der Ausgangsstrom linear von ≤ 100 mA bis zum Maximalstrom. Es sollte ein Widerstand mit kleinem Temperaturkoeffizienten (≤ 50 ppm/°C) und ausreichender Leistung (≥ 0.5 W) verwendet werden.

Beachte:

1. Eine Unterbrechung des Stromprogrammierkreises ist unter allen Umständen zu vermeiden, da in diesem Falle die elektronische Strombegrenzung nicht mehr wirken kann.
2. Bei langen Zuleitungen gilt sinngemäß das gleiche wie bereits unter "Externer Spannungsprogrammierung" beschrieben.
3. Programmiergeschwindigkeit:
Es gilt sinngemäß dasselbe wie unter "externe Spannungsprogrammierung" (3.5 Pkt. 3) ausgesagt.

3.7 Serienschaltung

3.7.1 Serienbetrieb durch einfaches Verbinden der Ausgangslastklemmen (TB2)

Bei Serienschaltung von Geräten zur Erreichung höherer Ausgangsspannung sollte eine Gesamtausgangsspannung von 300V nicht überschritten werden. Die Geräte haben eingebaute Schutzdioden, so daß eine weitere externe Beschaltung nicht notwendig wird. Weiterhin ist zu beachten, daß durch die Verbindungsleitungen ein Spannungsabfall entsprechend dem Laststrom entsteht, welcher von den Fühlerleitungen nicht erfaßt wird. Dies verringert die Lastausregelung der Gesamtausgangsspannung geringfügig.

3.7.2 Serienschaltung als Master-Slave-Tracking-Betrieb für Spannungsverdopplung bzw. -vervielfachung (bis 700V max.) oder Dualbetrieb (\pm Spannung)

Beschaltung (extern, siehe Figur 2):

1. Ein Gerät als Master, das zweite als Slave auswählen (willkürlich)
2. Öffne beim Slave-Gerät:
 - 2.1 die Brücke zwischen +V und +S (Pkt.7 und 8) an TB3
 - 2.2 die Brücke zwischen Pkt.14 und 15 an TB3.
3. Verbinde:
 - 3.1 +V-Last-Slave mit -V-Last-Master (mit ausreichendem Querschnitt ≥ 5 A/mm²)
 - 3.2 +S-Slave mit -S-Master (0.25 \square)
 - 3.3 +S-Master mit Punkt 16 an TB3-Slave (0.25 \square)
 - 3.4 TB3-14-Slave mit TB3-17-Slave (0.25 \square)

4. Beachte:

Bei beiden Geräten sollte das Netz gleichzeitig ein- bzw. ausgeschaltet werden!

Die Last darf nur an den Lastklemmen TB2 angeschlossen werden!

Bedienung:

1. Beim Slave-Gerät Spannungspotentiometer "VOLTAGE" und Strompot. "CURRENT" voll cw (max.) drehen.
2. Im Leerlauf die Symmetrie vergleichen. Falls nötig, Symmetrie mit Spannungspotentiometer des Slaves (Frontplatte) korrigieren.
3. Spannungseinstellung und Strombegrenzung erfolgt mit den Bedienelementen des Master-Gerätes.
4. Wird nur die erhöhte Ausgangsspannung benötigt (Serienschaltung), so ist +V-Master der positive Pol und -V-Slave der negative Pol.
5. Ist ein Dualnetzteil gefordert, so ist -V-Master die gemeinsame Nulleitung (common).
6. **Beachte:**

Für gleichmäßige Belastung soll die Ausgangsspannung des Slaves gleich der des Masters sein!

3.6 Remote Current Programming

Maximum current under current limiting conditions or the amount of constant current can be adjusted by means of a remote programming resistance.

Configuration:

1. Open the link between pin 13 (RCP) and pin 12 on TB3 and connect pin 12 to pin 11.
2. Connect the programming resistor between pin 13 and pin 11 (see Fig. 1).

Note:

A change of resistance from 0 to 100 ohms will track the output voltage linearly from ≤ 100 mA up to maximum current. It is good practice to use a resistor having a low temperature coefficient (≤ 50 ppm/°C) and sufficient power consumption (≤ 0.5 W).

Note:

1. Interrupting the current programming circuit must be avoided under all circumstances since the electronic current limiting is no longer effective in this case.
2. When using long leads, screening should be provided in accordance with that already described under "Remote voltage programming".
3. Programming speed:
Same principle applies as described under "Remote voltage programming".

3.7 Series Operation

3.7.1 Series Operation by Simply Connecting the Output Load Terminals (TB2)

When using two or more instruments in series to achieve a higher output voltage, the total output voltage should not exceed 300V. Instruments are provided with internal protective diodes and thus no further changes to circuit are required. In addition, it should be noted that a voltage drop in accordance with the load current results due to the connecting line which is not established by the sensing lines, this slightly reducing load regulation of total output voltage.

3.7.2 Series Configuration in Master Slave Tracking Mode for voltage doubling (or multiplying to max. 700V) or dual mode (\pm voltage)

Connections (remote see Fig. 2):

1. Select any one of the two power supplies as master, the other as slave.
2. Open the following links on the slave instrument:
 - 2.1 Link connecting +V and +S (points 7 and 8) on TB3
 - 2.2 Link connecting points 14 to 15 on TB3.
3. Connect:
 - 3.1 +V load slave to -V load master (with adequate wire gauge ≥ 5 A/mm²)
 - 3.2 +S slave to -S master (0.25 \square)
 - 3.3 +S master to point 16 on TB3 slave (0.25 \square)
 - 3.4 TB3-14 slave to TB3-17 slave (0.25 \square)

4. Note:

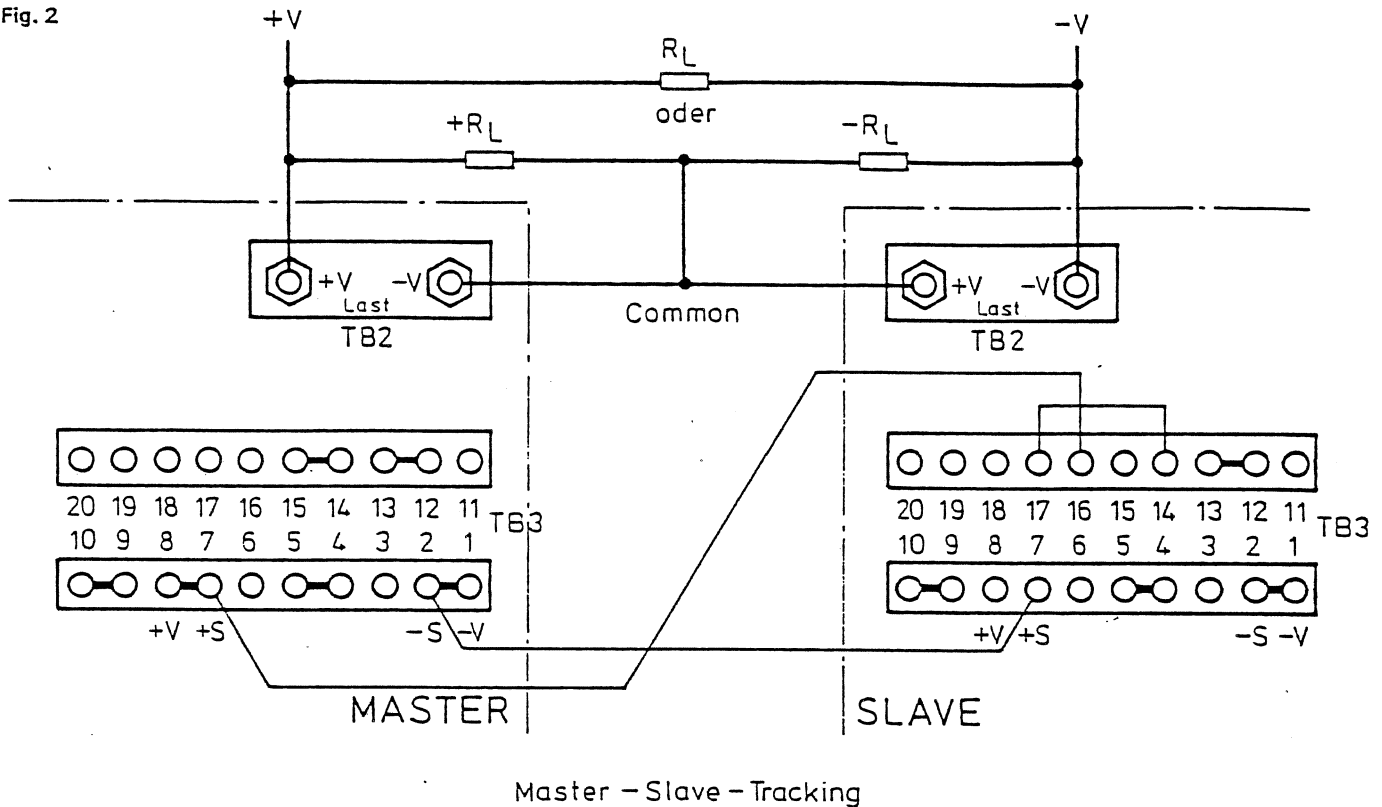
Power must be switched on and off simultaneously on both instruments.

Load must only be connected to the load terminal TB2.

Operation:

1. Turn the VOLTAGE and CURRENT controls fully clockwise on the slave instrument.
2. Compare balance under no load condition.
If required, correct balance using the VOLTAGE control on the slave instrument (front panel).
3. Set voltage and current limiting by means of the controls on the master instruments.
4. If only the increased output voltage is required (series configuration), the positive master is the positive pole and negative slave the negative pole.
5. If a dual power supply is required, the negative master is common.
6. **Note:** Under even loading conditions, the output voltage of the slave must be the same as that of the master.

Fig. 2



3.8 Parallelschaltung

3.8.1 Parallelbetrieb durch einfaches Verbinden der Ausgangslastklemmen (TB2)

Alle Netzgeräte lassen sich parallel betreiben, wenn höhere Ausgangsströme gefordert werden.

Dabei ist folgendes zu beachten:

Vor dem Verbinden der Ausgangslastklemmen müssen beide Netzgeräte so genau wie möglich auf gleiche Ausgangsspannung eingestellt werden, damit sich der Laststrom auf beide Geräte gleichmäßig verteilt. Die Verbindungsleitungen sollten so kurz wie möglich sein und mit entsprechendem Querschnitt bemessen, damit Unsymmetrien in der Lastverteilung gering bleiben. Schutzmaßnahmen irgendeiner Art wie z.B. Entkoppeldioden sind nicht notwendig. Die Geräte sollten jedoch gemeinsam ein- bzw. ausgeschaltet werden.

3.8.2 Parallelschaltung als Auto-Load-Share-Paralleling-Betrieb

Beschaltung (extern, siehe Figur 3):

1. Ein Gerät als Master, das zweite bzw. die weiteren (max. 3) als Slave auswählen (willkürlich).
 - a) Öffne beim (bei den) Slave-Gerät(en) die Brücke(n) zwischen Pkt.9 und Pkt.10 an TB3
 - b) Verbinde mit Schaltdraht (0.5□) Pkt. 10 an TB3 von Slave(s) mit Pkt. 10 an TB 3 von Master.
 - c) Verbinde mit Leitungen von ausreichendem Querschnitt ($\leq 5 \text{ A/mm}^2$): +V-Last an TB2 von Master und Slave(s) mit der Last +V-RL
-V-Last an TB2 von Master und Slave(s) mit der Last -V-RL
2. Bei gewünschter Zuleitungskompensation der Lastleistung:
 - a) Öffne am Master die Brücken zwischen Pkt.1 und 2 und zwischen Pkt.7 und 8.
 - b) Verbinde mit Schaltdraht (0.5□, verdreht) Pkt. 7 an TB 3 von Master mit der Last +V-RL
Pkt. 2 an TB 3 von Master mit der Last -V-RL

3. Beachte:

Bei allen Geräten sollte das Netz gleichzeitig ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Die Last darf nur an den Lastklemmen TB2 angeschlossen werden!

3.8 Parallel Operation

3.8.1 Parallel Operation by Simply Connecting Output load Terminals (TB2)

All power supplies can be operated in parallel when higher output currents are required, taking due note of the following:

Prior to connecting the output load terminals, both power supplies must be set as precisely as possible to the same output voltage so that the load current is allocated equally to the two instruments. The connecting lines must be kept as short as possible and must be of corresponding size to minimize unbalance in load distribution. No means of protection, such as decoupling diodes are necessary. Both instruments, however, must be switched on and off simultaneously.

3.8.2 Parallel Configuration as Auto Load Share Paralleling Mode

Configuration (remote see Fig. 3):

1. Select any one of the two power supplies as master, the other one (max. 3) being slave.
 - a) Open the link(s) connecting point 9 and point 10 on the slave(s)
 - b) Connect point 10 on TB3 of the slave(s) to point 10 on TB3 of the master (using max. 0.5□ wire)
 - c) Connect the following using wires of adequate wire gauge ($\leq 5 \text{ A/mm}^2$):
positive load on TB2 from master and slave(s) with the load +V - RL
negative load on TB2 of master and slave(s) with the load -V - RL
2. For remote sensing:
 - a) Open the link connecting point 1 and 2 and point 7 and point 8 on the master.
 - b) Connect with 0.5□ flex wire:
point 7 on TB3 of the master to load +V - RL
point 2 on TB3 of the master to load -V - RL

3. Note:

Power must be switched on and off simultaneously on both or all three power supplies.

Load must only be connected to the load terminal TB2

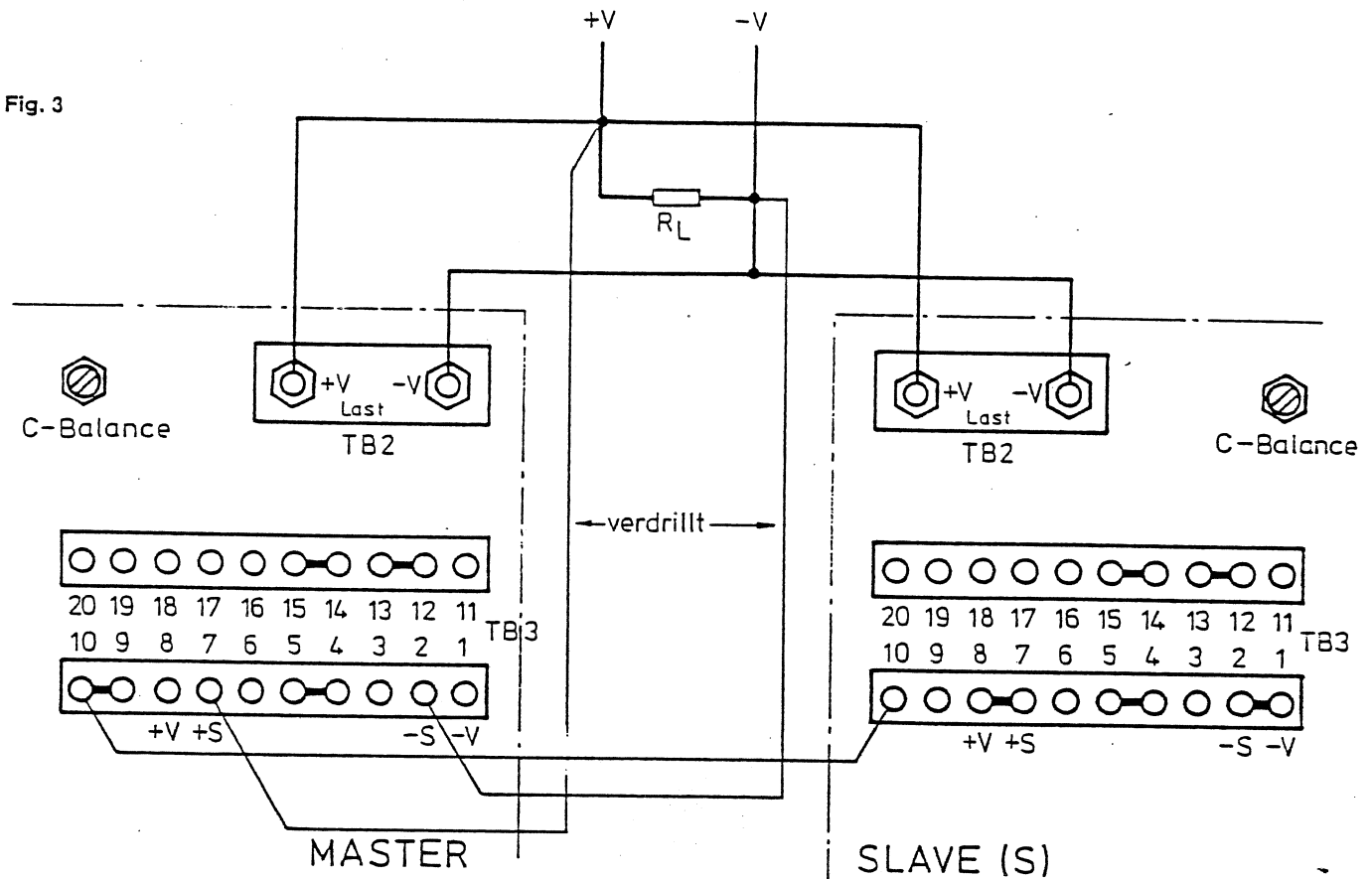
Bedienung:

1. Beim (bei den) Slave-Gerät(en) das Spannungspot. "VOLTAGE" und das Strompot. "CURRENT" voll cw (max.) drehen.
2. Spannungseinstellung und Strombegrenzung erfolgen mit den Bedienelementen des Mastergerätes.
3. Belaste den Lastausgang (+V und -V).
4. Falls nötig, stelle mit Hilfe des Potentiometers "Current-Balance" (Rückwand) eine gleichmäßige Stromaufteilung an den Geräten ein.

Operation:

1. Turn the VOLTAGE and CURRENT controls fully clockwise on the slave(s).
2. Check voltage and current by means of the master control.
3. Load the load output (+V and -V)
4. If necessary, provide an even current distribution among the power supplies using the rear panel CURRENT BALANCE control.

Fig. 3



Auto-Load-Share-Paralleling
mit Zuleitungskompensation

3.9 Überspannungs-Schutzschaltung

3.9.1 Überspannungsschutz mit einstellbarer Ansprechschwelle (OV)

Die Geräte werden standardmäßig mit dieser Schaltung ausgerüstet.

Einstellung der Ansprechschwelle:

1. OV-Potentiometer (Kennzeichnung: OV-Adjust an der Rückwand) mittels Schraubenzieher voll cw, d.h. im Uhrzeigersinn drehen (höchste Ansprechschwelle).
2. Gerät einschalten und die Ausgangsspannung auf den gewünschten Wert der Ansprechschwelle einstellen.

Beachte:

Minimalster Abstand der Ansprechschwelle von der Betriebsspannung = 0,5V.

Bemerkung:

- Sollte die Ansprechschwelle über der maximal einstellbaren Ausgangsspannung des Gerätes liegen, so ist eine kurzschlußfeste Hilfsspannung in der Höhe des gewünschten Schwellwertes polaritätsgleich an die Ausgangsklemmen der Stromversorgung zu legen.
3. OV-Potentiometer langsam zurückdrehen, bis die Schutzschaltung anspricht ($U_A = 0,8 - 1,5 V$).
 4. Die Einstellung der Überspannung etwas zurückdrehen, das Netzgerät ausschalten, dann wieder einschalten und durch langsames Hochdrehen der Spannung den Wert der Ansprechschwelle überprüfen.

3.9 Overvoltage Protection

3.9.1 Overvoltage Protection with Adjustable Threshold (OV)

This is a standard protection circuit on all power supplies.

Procedure for setting threshold:

1. Apply screwdriver to rear panel OV-Adjust control and turn fully clockwise (maximum threshold).
2. Switch power supply on and set output voltage to desired threshold value.

Note:

Minimum spacing of threshold from operating voltage = 0.5V

Remark:

Should the threshold be higher than the maximum adjustable output voltage of the power supply, a shortcircuit proof auxiliary voltage is to be applied to the output terminals of the power supply in the same polarity and in the value of the desired threshold.

3. Slowly backoff the OV-control until the overload protection is activated (0.8-1.5V).
4. Slightly backoff the overvoltage adjustment, briefly switch power supply off/on and check threshold by slowly turning off the voltage.

Falls die Ausgangsspannung periodisch zwischen 0 Volt und der OV-Schwelle hin- und herpendelt, braucht das Netzgerät nicht ausgeschaltet zu werden; es genügt, wenn das Ausgangsspannungspotentiometer etwas zurückgedreht wird. Dadurch wird die Ansprechschwelle unterschritten und die Schutzschaltung ausgeschaltet. Durch wechselweises Einstellen der Ausgangsspannung und des OV-Potentiometers wird die gewünschte Ansprechschwelle erreicht.

3.9.2 Überspannungsschutz mit mitlaufender Ansprechschwelle (OV-Tracking)

Umschaltung des standardmäßig eingebauten Überspannungsschutzes (OV) in einen Überspannungsschutz mit mitlaufender Ansprechschwelle (OV-Tracking):

1. Entferne die Brücke J1 und J2 auf der Steuerplatine 1002-P0001 der Schutzschaltung (Gerätedeckel abnehmen, die Steuerplatine ist an der Frontplatte montiert).
2. Stelle die Brückenverbindung J3 auf der Steuerplatine her.

Einstellung der Ansprechschwelle:

Bemerkung:

Die Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes wird im Herstellerwerk auf ca. 10% (Mindestabstand jedoch 1V) über der Ausgangsspannung eingestellt. Sollte sie verändert oder überprüft werden, so ist wie folgt zu verfahren:

1. Das Netzgerät auf die gewünschte Betriebsspannung einstellen.
2. Eine zweite, kurzschlußfeste Spannungsquelle polaritätsgleich an die Ausgangsklemmen des Netzgerätes anschließen.
3. Die Spannung der Hilfsquelle über die Betriebsspannung des Netzgerätes langsam hochdrehen.

3.1 Überprüfung des Ansprechwertes:

Die Hilfsspannung so lange hochdrehen, bis die Schutzschaltung anspricht.

3.2 Veränderung des Ansprechwertes:

3.2.1 OV-Potentiometer (Rückwand: Kennzeichnung **OV-Adjust** voll cw (max.) drehen.

3.2.2 Hilfsspannung auf den gewünschten Ansprechwert stellen und das OV-Pot. solange zurückdrehen, bis die Schutzschaltung anspricht. Kontrolle des Ansprechwertes nach 3.1.

If the output voltage swings up and down between zero and the OV-threshold the power supply need not be switched off, it merely being sufficient to slightly backoff the output voltage control thus exceeding the threshold and activating the overvoltage protection. The desired threshold is attained by alternately adjusting the output voltage and the OV-control.

3.9.2 Tracking Overvoltage Protection (OV-Tracking)

Switching the standard overvoltage protection (OV) into OV-Tracking:

1. Remove the links J1 and J2 on the control card 1002-P0001 of the overvoltage protection (remove cover and locate control card mounted on the front panel).

2. Provide link J3 on control card.

Threshold adjustment procedure:

Note:

The threshold of the overvoltage protection is set to approx. 10% (minimum spacing 1V) above the output voltage by the manufacturer. Should the setting be changed or checked, proceed as follows:

1. Set power supply to desired operating voltage.
2. Connect a second short-circuit proof voltage source of the same polarity to the output terminals of the power supply.
3. Slowly turn up the voltage of the auxiliary source above the operating voltage of the power supply.

3.1 Check threshold:

Slowly turn off auxiliary voltage until overload protection responds.

3.2 Procedure for changing threshold:

- 3.2.1 Turn the rear panel OV-adjust control fully clockwise (max.).
- 3.2.2 Check the auxiliary voltage to the desired threshold and backoff OV-control until the overvoltage protection is activated. Check threshold according to 3.1.

4.1 Option 03: Externe Stromprogrammierung mittels 0 ... 5 V Programmierspannung

A: Beschtaltung: (extern, siehe Figur Opt. 03):

1. Öffne die Brücke zwischen Pkt.18 und Pkt.19 an TB3.
2. Verbinde:
 - Pol der Programmierquelle mit Pkt. 20 an TB3.
 - + Pol der Programmierquelle mit Pkt. 12 (RCP) an TB3.

Beachte:

Das Potential der Programmierquelle und das Potential des Netzgerätes müssen galvanisch getrennt sein.

B: Bedienung:

1. Schalte das Netzgerät ein.
2. Stelle die Programmierspannung auf Null-Volt.
3. Schließe den Ausgang des Netzgerätes kurz.
4. Stelle die Programmierspannung auf 5V.
5. Wähle den gewünschten maximalen Ausgangsstrom des Netzgerätes durch Einstellung desselben mit dem Strompotentiometer „CURRENT“.

Der fließende Ausgangsstrom folgt nun linear und proportional der Programmierspannung.

Beachte:

Restwelligkeit, Stabilität und t_k des Ausgangsstromes hängen nun von den Daten der Programmierquelle ab.

6. Entferne den Ausgangskurzschluß.

4.1 Option 03

Remote current programming by means of 0...5V programming voltage.

A: Configuration (see Figure Opt. 03):

1. Open the link connecting pin18 and pin19 on TB3.
2. Connect:
 - programming source negative to pin20 on TB3
 - programming source positive to pin12 (RCP) on TB3.

Note:

The programming source potential and that of the power supply must be floating with respect to each other.

B: Operating procedure:

1. Switch power supply on.
2. Set programming voltage to zero volt.
3. Short-circuit power supply output.
4. Set programming voltage to 5V.
5. Set desired maximum output current of power supply using the "CURRENT" control

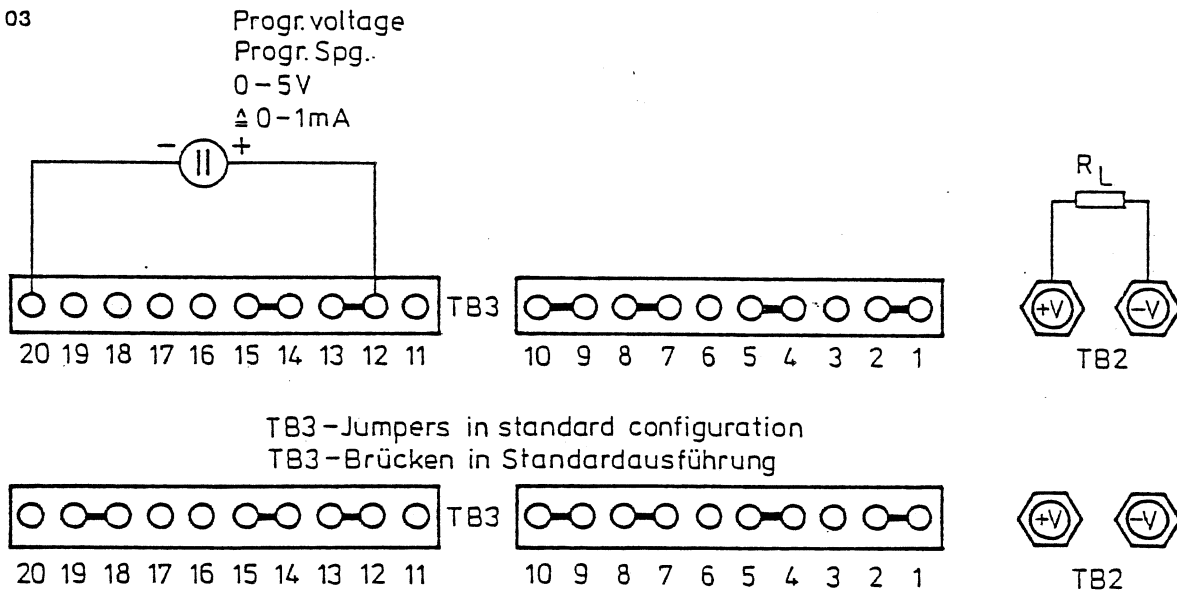
Output current will now track the programming voltage linearly and proportionally.

Note:

Ripple, stability and t_k of the output current are now a function of the programming source parameters.

6. Remove the output short-circuit.

Fig. Opt. 03



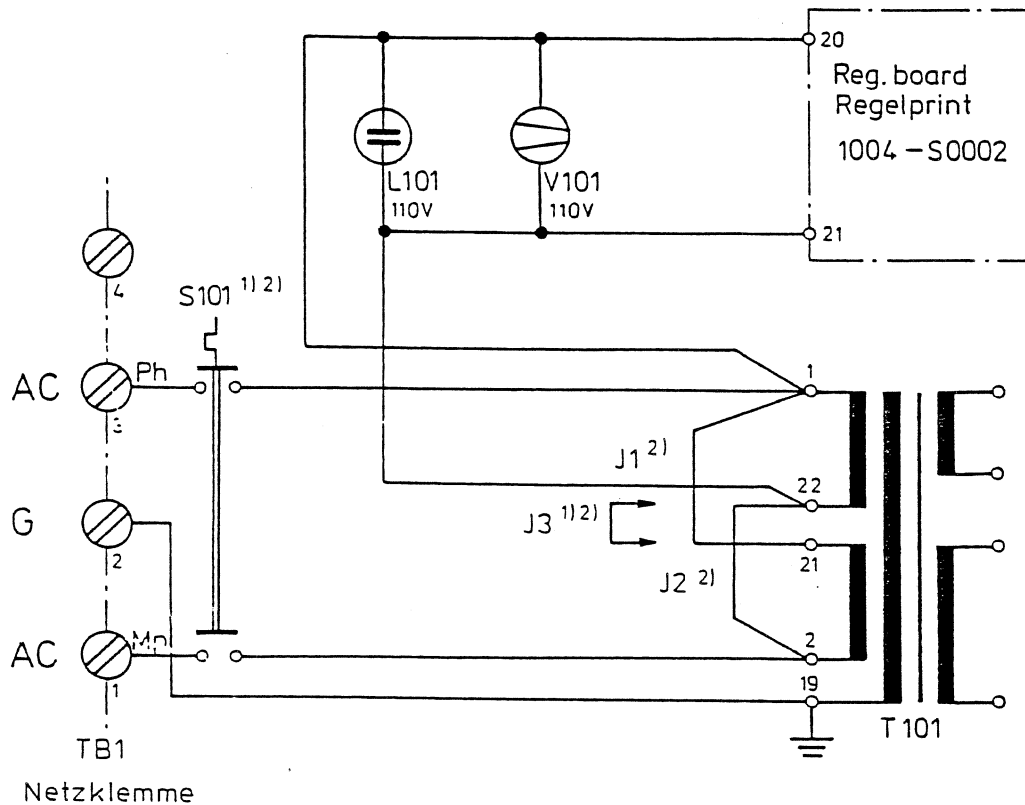
4.2 Option 07: Netzanschluß für 110VAC.

1. Ein mit der Option 07 ausgerüstetes Netzgerät wird ab Werk mit 110VAC-Netzanschlußspannung geliefert.
2. Umschaltung von 110VAC auf 220VAC:
 - a) Am Leistungstransformator T101 die Brücken zwischen Klemme 1-21 und 2-22 entfernen.
 - b) Der Netzschalter muß durch einen gleichwertigen Schalter für 220V und etwa halben Netzstrom ersetzt werden.
 - c) An der Verkabelung der Kabelbäume dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, da die Netzlampe L101, Lüfter V101 und Transformator T102 für 110VAC (Option 07) ausgelegt und verschaltet sind.

4.2 Option 07: 110V AC line connection

1. Option 07 power supplies are delivered for 110V AC line voltage.
2. Switching from 110V AC to 220V AC:
 - a) Remove the links connecting terminals 1-21 and 2-22 on the power transformer T101.
 - b) Replace the power switch by an equivalent switch 220V and roughly half line current.
 - c) No changes must be made to the wiring since the indicator light L101, fan V101 and transformer T102 are all designed and provided in circuit for 110V AC (option 07).

Fig. Opt. 07



Bem.1) Option 07 (110VAC): J3 entfällt; S101 für 110VAC.

2) Option 07 umschalten auf 220VAC: J1 und J2 durch J3 ersetzen, S101 durch 220VAC-Ausführung ersetzen.

Note.1) Option 07 (110VAC): without J3; S101 for 110 VAC.

2) Option 07 changed to 220VAC: remove J1, J2 and connect J3; S101 change in a 220VAC-switch

4.3 Option 08: Verzögerte Strombegrenzung

Nach dem Einschalten des Netzes wird dem Verbraucher (Last) für eine einstellbare Zeit (0...500ms max.) ein erhöhter Ausgangsstrom (Begrenzung auf max. 150% I_{Nenn}) zur Verfügung gestellt. Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit wird der Laststrom auf ca. 103% des Nennstroms begrenzt. (Siehe Diagramm)

Bemerkung:

Die verzögerte Strombegrenzung wird nur dann wirksam, wenn der Laststrom so groß ist, daß das Gerät in Konstantstrom-Betrieb arbeitet. Die Strombegrenzungsanzeige auf der Frontplatte (LED-gelb) leuchtet auf.

Die Angaben 500 ms und 150% I_{Nenn} sind die von Systron Donner spezifizierten Maximalwerte. Bei einer Bestellung von z. B. 120% I_{Nenn} auf 70ms gelten natürlich diese Werte.

Einstellen der Strombegrenzungs-Zeitverzögerung:

1. Belaste den Ausgang mit einer ohmschen Last und schalte in Serie zur Last einen Meßshunt von ausreichender Größe. Meße mit einem Oszillographen im DC-Bereich den Laststrom als Spannungsabfall am Meßshunt.
2. Schalte das Netz am Netzgerät aus. Stelle das Pot. R132 auf der Rückwand ungefähr in die Mitte.
3. Nach dem Netz-Einschalten überschreitet der Ausgangsstrom seinen eingestellten Nenn-Laststrom und steigt bis auf 150% des Nennstroms an. Nach einigen hundert Millisekunden fällt der zeitverzögerte Maximalstrom auf den eingestellten Nennstrom zurück.

4.3 Option 08: Delayed current limiting

In this option, the consumer (load) receives an increased output current (limited to max. 150% $I_{Nom.}$) for a certain, adjustable period (0...500 ms max.).

On completion of the delay time, the load current is limited to approx. 103% of nominal current (see diagram).

Note:

Delayed current limiting is only effective when the load current is so high that the power supply operates in the constant current mode. This feature is indicated by the current limiting light (yellow LED) illuminating on the front panel.

The requirements 500ms and 150% $I_{Nom.}$ are the maximum values specified by Systron Donner. When ordering, e.g. 120% $I_{Nom.}$ to 70ms, these values apply accordingly, of course.

Setting current limiting delay:

1. Connect an ohmic resistance to the output and provide a shunt of adequate value in series to the load. Establish the load current as the voltage drop across the shunt in the DC range, using a oscilloscope.
2. Disconnect the power supply from line. Set the R132 control on the rear panel to approx. centre position.
3. With the power ON, the output voltage exceeds the set nominal load current and increases to 150% of nominal current. After a few hundred milliseconds the delayed maximum current drops to the set nominal current.

4. Die einstellbare Zeit der Strombegrenzungs-Zeitverzögerung liegt zwischen $t_0 = 0$ ms (Der Ausgangsstrom erreicht gerade den eingestellten Nennlaststrom nach dem Netz-Einschalten) und $t_1 = 0 \dots 500$ ms je nach Stellung des Pot. R132 (der Ausgangsstrom steigt über den Nennlaststrom auf $150\% \times I_{Nenn}$ an und wird so lange auf 150% gehalten, bis die Zeitverzögerung die Strombegrenzung auf I_{Nenn} reduziert).

5. Mit dem Potentiometer R132 auf der Rückwand wird die Zeitverzögerung zwischen t_0 und t_1 durch wiederholendes Netz-Aus-Einschalten eingestellt.

4. Current limiting delays can be set between $t_0 = 0$ ms (output current just attains set nominal load current on power ON) and $t_1 = 0 \dots 500$ ms depending on setting of control R132 (output current increases to exceed nominal load current to $150\% I_{Nom}$ until the delay has reduced current limiting to I_{Nom}).

5. Using the rear panel R132, the delay is set between t_0 and t_1 by repeated power OFF switching.

Fig. Opt. 08

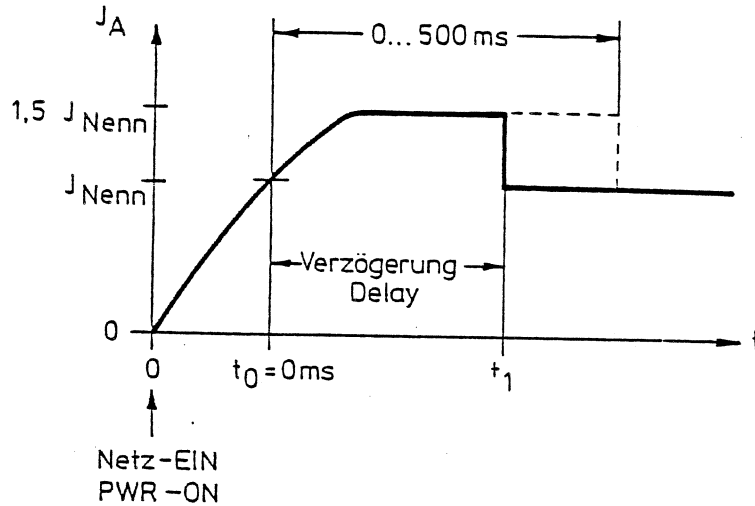


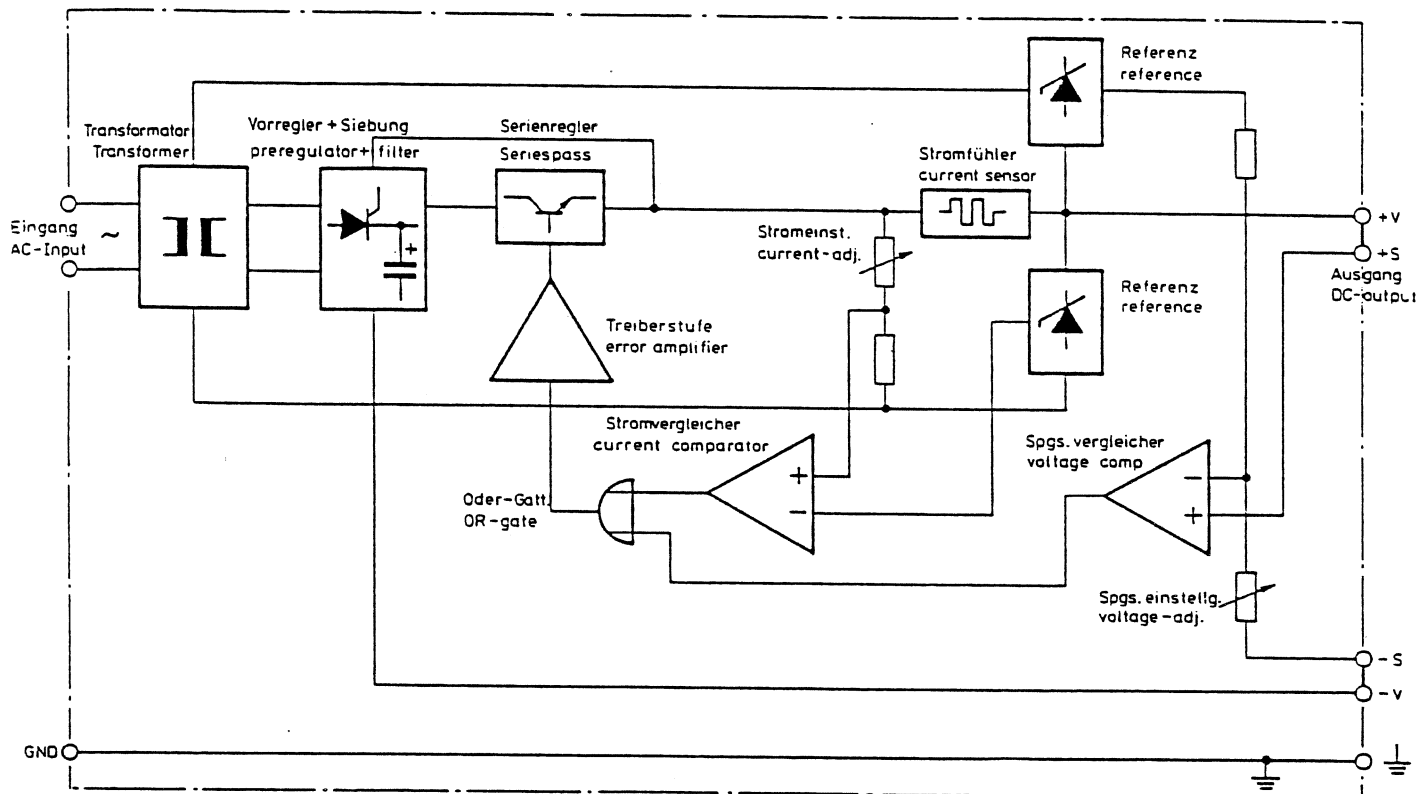
Diagramm für die verzögerte Strombegrenzung
Diagram for delayed current limitation

Die Aufgabe dieser Netzgeräte ist es, die transformierte und gleichgerichtete Netzspannung in eine hochstabile, einstellbare Gleichspannungs- oder Gleichstromquelle umzuwandeln.

These power supplies are designed to convert the transformed and rectified line voltage into a highly stable, adjustable DC voltage or current source.

5.1 Blockschaltbild mit Beschreibung

5.1 Block Circuit Diagram and Description



Die transformierte Netzspannung wird in einer steuerbaren Brückenschaltung gleichgerichtet, gesiebt und über einen Serienregler stabilisiert.

Die Durchlaßdauer der Thyristorvorregelung wird verändert, indem die Einschaltzeit während jeder Halbwelle der Netzspannung gesteuert wird. Als Bezugsgröße dient die über den Serienpaß abfallende Spannung. Diese wird unabhängig vom jeweiligen Betriebszustand, annähernd gleich groß gehalten.

Um die vorzüglichen Spezifikationen der Systron Donner-Netzgeräte zu erreichen, wird die Ausgangsspannung (Istwert) mit einer ultrastabilen, lastunabhängigen Referenzspannung (Sollwert) verglichen. Tritt nun durch Last- oder Netzschwankungen eine Differenz zwischen beiden Werten auf, so wird diese verstärkt und der Serienregler solange auf- bzw. zugeregelt, bis am Vergleichereingang wieder Gleichheit herrscht.

Der Stromkomparator vergleicht eine dem Strom äquivalente Spannung mit einer fest vorgegebenen. Übersteigt der Spannungsabfall über dem Stromfühler den vorgegebenen Wert, so wird der Mehrbetrag verstärkt und der Längsregler gedrosselt.

Der Übergang von Spannungsregelung in Stromregelung und umgekehrt erfolgt automatisch je nachdem, welcher Steueranteil überwiegt. (Schaltung: Exclusives Oder)

The transformed line voltage is rectified by a controlled SCR bridge circuit, smoothed and then stabilized by a series regulator.

The ON time of the thyristor preregulator is changed by controlling the ON time during each half-cycle of the line voltage. The reference is the voltage dropped across the series pass which is maintained more or less the same irrespective of the operating mode.

The exceptionally high standards of Systron Donner power supplies are achieved by comparing the actual value of the output voltage to an ultra-stable, load-independent reference voltage (setpoint value). As soon as the two values differ as a result of load or line changes, the difference is amplified and applied to the series regulator until actual value and setpoint value are equal at the comparator input.

The current comparator compares a voltage equivalent to the output current with a fixed setpoint voltage. As soon as the voltage drop across the current sensor exceeds a certain value, the result is amplified and limited by the regulator. The crossover from voltage regulation to current regulation and vice versa is achieved automatically depending on which control element is more effective (exclusive OR circuit).

5.2 Schaltungsbeschreibung

Bemerkung:

Diese Beschreibung sollte in Verbindung mit den im Anhang befindlichen Schaltbildern gelesen werden. Die in den Schaltbildern verwendeten Bezeichnungen für Bauteile und Anschlußpunkte sind mit dem Siebdruck auf den Leiterplatten identisch.

5.2 Circuit Description

Note:

The reader is requested to follow the following description in conjunction with the enclosed circuit diagrams. The identification of the components and connecting points in these diagrams are identical to the printed identifications on the PC boards.

A: Lastkreis

Die transformierte Lastspannung wird in der steuerbaren Brückenschaltung CR101–CR104 gleichgerichtet und mit C101–C103, L103 geglättet. An diesem liegt die ungerichtete Gleichspannung UC101 an. Als Längsregler (Q103–Q114) dienen Leistungstransistoren, die zur Ableitung der Verlustwärme auf Kühlkörpern montiert sind. Q101 und Q102 liefern die notwendige Treiberleistung für den Längsregler.

Über einen Stromfühlerwiderstand in der positiven Lastleitung steht die geregelte Gleichspannung an den Lastklemmen $\pm V$ (TB2 auf der Rückwand) zur Verfügung.

Auf der Rückwand (Klemmleiste TB3) befinden sich auch die Anschlüsse für die Zuleitungskompensation ($\pm S$) und zur externen Strom- (RCP) und Spannungsprogrammierung (RVP). Die Testbuchsen ($\pm V$ -Test) auf der Frontplatte sind mit den Lastklemmen $\pm V$ (TB2 auf der Rückwand) direkt verbunden.

Der Ausgangskondensator C104 dämpft die Regelverstärkung und garantiert eine Mindestspeicherzeit der Spannung. Die Diode CR107 erfüllt ihre Schutzfunktion bei Serienbetrieb und bei Anschluß einer falschen gepolten Gegenspannung.

B. Vorregler

Die Steuerschaltung soll die CE-Spannung der Serientransistoren unabhängig von Netzspannungsschwankungen, Laststromänderungen oder der Höhe der eingestellten Ausgangsspannung annähernd gleich groß halten.

Eine der Serienspannung proportionale Gleichspannung steht am Steuereingang 5 des Triggerbausteins A 301 an. Eine Sägezahnspannung deren Zeitkonstante von R316 und C305 bestimmt und über den Nullspannungsdetektoreingang 1 an die Netzfrequenz synchronisiert wird, steht am Vergleichseingang 6 an.

Zu dem Zeitpunkt innerhalb einer Halbwelle, in dem die Sägezahnspannung den Wert der Steuerspannung an 5 überschreitet, kippt die interne Differenzstufe um und ermöglicht den Zündimpuls am Ausgang 10. Der Transistor Q301 verstärkt den Impuls und der jeweils in Durchlaßrichtung gepolte Leistungsthyristor wird gezündet.

C. Regelkreis

Dieser beinhaltet die wichtigen Teilkreise Referenz, Spannungsregler, Stromregler und Treiberstufe.

Referenz:

Die an C1 anliegende Hilfsspannung wird über Q1, dessen Basis über Q2, CR2, R4-5 und CR1 eingepreßt ist, stabilisiert. Der Operationsverstärker A1 ist als Konstantstromquelle geschaltet und ermöglicht so einen stets optimalen Arbeitspunkt für die Referenzdiode CR1. Sie stellt die eigentliche Referenzquelle für die Spannungsprogrammierung dar.

Durch das „Festbinden“ der Referenzschleife mittels CR9 an +V (Anschlußpunkt 6) ergeben sich für das Referenzregelteil und die an die Referenzspannung angeschlossenen Verstärker stets konstante Verhältnisse, unabhängig davon, auf welchem Potential +V liegt oder in welcher Betriebsart das Netzgerät arbeitet.

Spannungsregler:

Aufgrund der konstanten Spannung an CR1 fließt ein konstanter Strom über die Widerstände R19 bis R23 und das Spannungseinstellpotentiometer R119, welches zwischen den Anschlußpunkten 4 und 11 liegt. Entsprechend dem Teilverhältnis steht ein gewünschter Spannungswert (Sollwert) am invertierenden Eingang des Spannungscomparators A2 an. Am anderen Eingang liegt über der Fühlerleitung +S (Anschlußpunkt 5) das Potential der Ausgangsspannung (Istwert) an.

Tritt nun z.B. durch Belastung eine Änderung der Ausgangsspannung ein, so wird die Abweichung verstärkt und der Serienregler über den Inverter Q4 und die Treibertransistoren Q5, 6, 101, 102 so lange nachgeregelt, bis am Differenzeingang wieder Gleichheit herrscht.

Stromregler:

In der Lastleitung +V liegt R116 als „Stromfühler“. Der invertierende Eingang des Stromcomparators A3 liegt fest am ausgangsseitigen Anschluß von R116. Der nicht invertierende Eingang wird über den Teiler R120 (Stromeinstellpotentiometer zwischen Pkt. 7 und 9) und R25 bis R27 negativ vorgespannt. Überschreitet nun der vom Laststrom hervorgerufene Spannungsabfall an R116 den vorgegebenen Spannungswert, so kippt der Ausgang von A3 um und die Stromregelung setzt über Q4, Q5, 6, 101, 102 ein. Gleichzeitig wird die Leuchtdiode CR110 über R28 versorgt und zeigt die Betriebsart an. Die „Oder“-Entscheidung, ob der Serienpaß strom- oder spannungs-geregelt wird, erfolgt automatisch durch die Dioden CR3 und CR4.

A. Load Circuit

The transformed load is rectified in a controlled bridge circuit CR101–CR104 and smoothed by C101–C103, L103 connecting the unregulated DC Vc101.

The series regulator (Q103–Q114) is made up of power transistors mounted on a heat sink for heat dissipation.

Q101 and Q102 deliver the necessary drive power for the series regulator.

The regulated DC is available at the $\pm V$ load terminals through a current sensor resistor in the positive leg.

On the rear panel (barrier strip TB3), the connections for remote sensing ($\pm S$) and for remote current programming (RCP) and remote voltage programming (RVP) are provided. The test jacks ($\pm V$ test) on the front panel are connected directly to the load terminals $\pm V$ (TB2 on the rear panel).

The output capacitor C104 attenuates regulator gain and guarantees a minimum voltage storage time. Diode CR107 has a protective function in series operation and when connecting an external voltage in wrong polarity to the power supply output.

B. Preregulator

The control circuit is required to maintain the CE-voltage of the series transistors more or less constant independent of line voltage changes, load current changes or the value of the adjusted output voltage.

A DC voltage proportional to the series voltage is provided at the control input in front of the trigger module A 301. A saw tooth voltage—the time constant of which is dictated by R316 and C305—which is synchronized by the zero voltage detector input 1 to the line frequency, is available at the comparator input 6.

When the sawtooth voltage exceeds the value of the control voltage at input 5 at any time within a half-cycle, the internal differential stage is triggered to produce the firing pulse at output 10 which is amplified by transistor Q301 causing the power thyristor—which is biased in forward direction—to fire.

C. Regulator Circuit

The regulator circuit contains the important sub-circuits reference, voltage regulator, current regulator and driver stage.

Reference:

The auxiliary voltage available at C1 is stabilized by Q1, the base of which is depressed through Q2, CR2, R4-5 of CR1.

The op. amp. A1 is provided as a constant current source thus ensuring the optimum working point for the reference diode CR1, this being the actual reference source for voltage programming.

By clamping the reference loop to +V (pin6) by means of CR9, constant conditions always result for the reference control circuit and the amplifiers connected to the reference voltage irrespective of the potential of +V or power supply mode.

Voltage regulator:

Due to the constant voltage at CR1, a constant current flows through resistors R19 thru R23 and the voltage adjustment control R119 provided between Pin4 and 11. In accordance with the divider ratio, a desired voltage (setpoint value) is available at the inverting input of the voltage comparator A2. The potential of the output voltage (actual value) is available at the other input through the sensor lead +S (Pin5). When the output voltage is changed due to loading, for instance, the difference is amplified and the series regulator subject to regulation by the inverter Q4 and the driver transistors Q5, 6, 101, 102 until equivalent conditions are reinstated at the different input.

Current Regulator:

R116 is included in the load line +V as a current sensor. The inverting input of the current comparator A3 is tied to the output connection of R116. The non-inverting input has negative bias through the divider R120 (current adjustment control between pins 7 and 9) and R25 and R27. When the voltage drop across R116 caused by load current exceeds the setpoint voltage value, the output of A3 is triggered and current regulation is initiated through Q4, Q5, 6, 101, 102. At the same time the luminous diode CR110 is signalled through R28 to indicate the mode. The OR decision as to whether the series pass is to be subject to current or voltage control is carried out automatically by the diodes CR3 and CR4.

D. Überspannungsschutz (OV)

1. OV-Schaltung mit einstellbarer Ansprechschwelle:

Mit dem Transistor Q401 als Konstantstromregler wird eine stabile Spannung an den Zenerdioden CR402 und CR403 erzeugt. Der Transistor Q402 überwacht die Spannungsdifferenz zwischen der +S-Leitung (Pkt. 3) und dem einstellbaren Abgriff des Spannungsteilers R124 (Pkt. 5) gegen die -S-Leitung (Pkt. 7). Wird die Basis-Emitter-Schwelle von Q402, z.B. durch Erhöhung der Ausgangsspannung aktiviert, so wird dieser Transistor leitend und somit auch Q403. Der Transistor Q403 hält den Q402 solange in leitendem Zustand, bis die Ausgangsspannung wieder merklich absinkt. Außerdem wird mit Q403 auch Q404 leitend. Dieser zündet den Triac Q405 wodurch der OV-Thyristor CR109 einen Gateimpuls erhält. Durch den leitenden OV-Thyristor entsteht an der Kathode der Diode CR108 (Pkt.10) eine negative Spannung gegen +V. Dadurch wird über CR408 und R417 (Pkt.11) die Ansteuerleitung des Längsreglers gesperrt. Wird die Ausgangsspannung kleiner als die Durchlaßspannung von CR108 und CR109, dann sperrt der Thyristor wieder und die Spannungs- bzw. Stromregelung setzt ein. Dies dauert solange, bis die Ausgangsspannung die OV-Schwelle wieder erreicht und die OV-Schaltung wieder anspricht.

2. OV-Schaltung mit mitlaufender Ansprechschwelle (OV-Tracking)

Der Unterschied gegenüber der OV-Schaltung mit einstellbarer Ansprechschwelle ist der, daß das Potentiometer R124 nicht als Spannungsteiler sondern als veränderlicher Vorwiderstand an +RVP (Pkt.8) angeschlossen ist. Erhöht sich die Ausgangsspannung durch eine Fremdspannung oder durch defekte Regelung im Gerät, so wird +S (Pkt.3) positiver als +RVP (Pkt.8). Dadurch wird die Basis-Emitter-Diode von Q402 aktiviert und der Transistor schaltet die OV-Schaltung ein, wie bereits unter 1 beschrieben.

D. Overvoltage Protection (OV)

1. OV-Configuration with Adjustable Threshold:

The transistor Q101 is a constant current control for generating a stable voltage across the Zener diodes CR402 and CR403. The transistor Q402 monitors the difference in voltage between the +S-line (point3) and the adjustable tap of the voltage divider R124 (point5) with respect to the -S-line (point7). If the base emitter threshold of Q402 is activated by increasing the output voltage, for instance, this transistor conducts and thus Q403 also. The latter holds Q402 conducting until the output voltage again drops off appreciably. In addition, Q403 also renders Q404 conducting, this causing the Triac Q405 to fire and resulting in the OV-thyristor CR109 receiving a gate pulse. Since the OV-thyristor is conducting, the cathode of the diode CR108 (point10) is negatively biased to +V and thus the drive line of the series regulator rendered cut off through CR408 and R417 (point11). When the output voltage is reduced to less than the forward voltage of CR108 and CR109, the thyristor is returned OFF and voltage or current regulation initiated. This continues until the output voltage again corresponds to the OV-threshold causing the latter to be activated.

2. OV-Tracking

The difference of OV-tracking as compared to the OV configuration with adjustable threshold is that the control R124 is no longer provided as a voltage divider but as an adjustable input resistance to +RVP (point 8). When the output voltage increases in the power supply due to an external voltage or due to defective regulation, point 3 (+S) becomes more positive than point 8 (+RVP) thus activating the base emitter diode of Q402 and causing the transistor to turn the OV-protection on as already described under 1.

Die folgenden Einstellungen und Messungen sollten nach jeder Reparatur gemacht werden oder dann erfolgen, wenn die einwandfreie Funktion der Netzgeräte überprüft werden soll.

6.1 Erforderliche Meßgeräte

1. Regeltransformator:
Entsprechend der Primärstromaufnahme der Geräte
2. Digitalvoltmeter:
Auflösung $\leq 1\text{mV}$ bei Spannungen bis zu 300 VDC z. B. SYSTRON DONNER Modell 7205
3. Oscilloscope:
Bandbreite $\geq 10\text{MHz}$; Auflösung $\leq 1\text{mV/div}$.
4. Einstellbarer ohmscher Lastwiderstand:
Leistungsadequate Ausführung
5. Stromshunt:
Stromadequate Ausführung.

6.2 Meßaufbau

Um Fehlmessungen und Irrtümern vorzubeugen, sollten folgende Hinweise sorgfältig beachtet werden:

1. Verwende getrennte Meßleitungen zu jedem Meßgerät (2-adrig, geschirmt)
2. Schließe die Meßkabel nur an den Sensepunkten ($\pm S$) und niemals an den Lastklemmen an.
3. Vermeide die Möglichkeit von Erdschleifen und Einkoppelungen beim Meßaufbau.
4. Verwende einen der Ausgangsleistung entsprechenden Lastwiderstand.
5. Beachte die Einstellung der Strombegrenzung.
6. Verwende einen Regeltransformator mit ausreichender Strombelastung.
7. Messe die Netzspannung an der Netzklemme der Stromversorgung.

The following adjustments and measurements should be carried out every time the power supply is repaired and whenever proper functioning of the power supply needs checking.

6.1 Measuring Instruments Required:

1. Autotransformer:
sized according to the primary current consumption of the power supply
2. Digital voltmeter:
resolution 1mV for voltages up to 300V DC e. g. SYSTRON DONNER Model 7205
3. Oscilloscope:
Bandwidth 10MHz; resolution 1mV/Div.
4. Adjustable ohmic load resistance:
suitably dimensioned for the power involved
5. Current shunt:
suitably dimensioned for the current involved

6.2 Configuration

To avoid faulty measurements and mistakes, the reader is kindly requested to pay close attention to the following:

1. Use separate signal lines for each measuring instrument (2-core, screened)
2. Connect the signal leads to the sensing points ($\pm S$) and never connect to the load terminals
3. Avoid the possibility of ground loops and pick-ups in the configuration.
4. Use the load resistance dimensioned in accordance with output power.
5. Note setting of current limiting.
6. Use an autotransformer of adequate current rating.
7. Measure the line voltage at the line terminals of the power supply.

6.2.1 Meßaufbau bei Konstanzspannungsbetrieb

6.2.1 Configuration for Constant Voltage Operation

Fig. 6.2.1

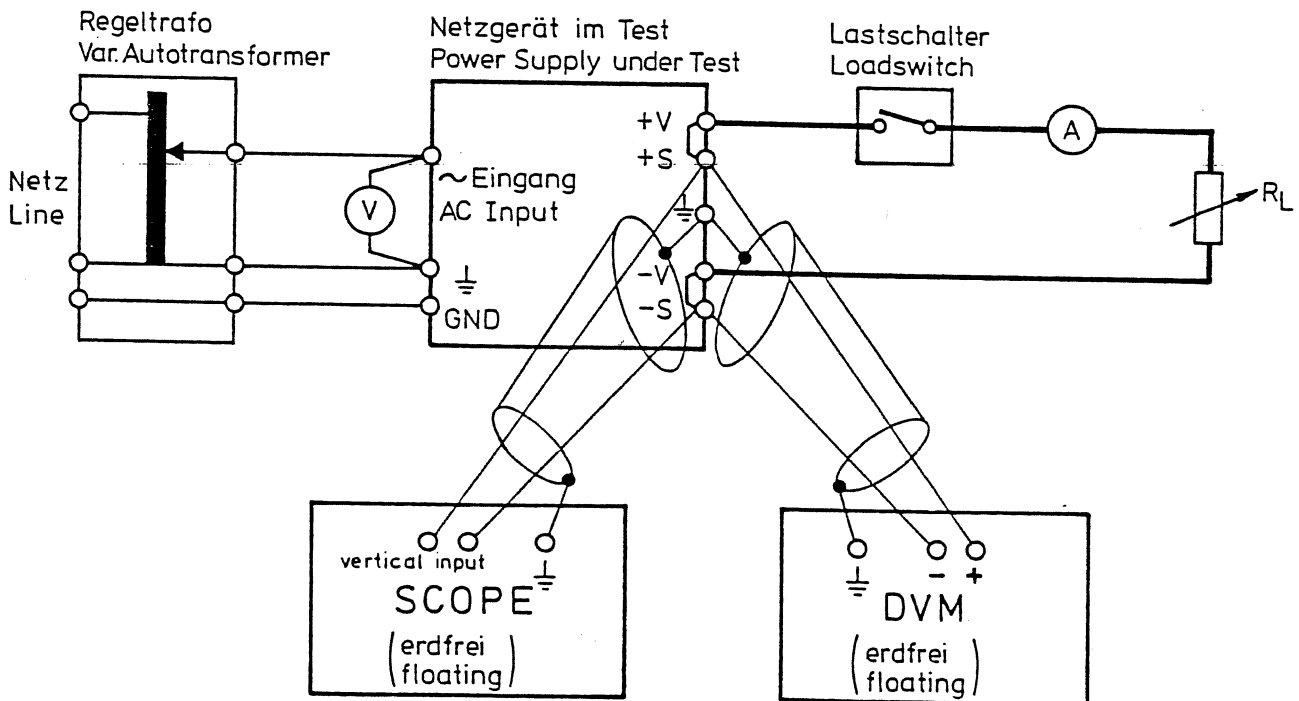
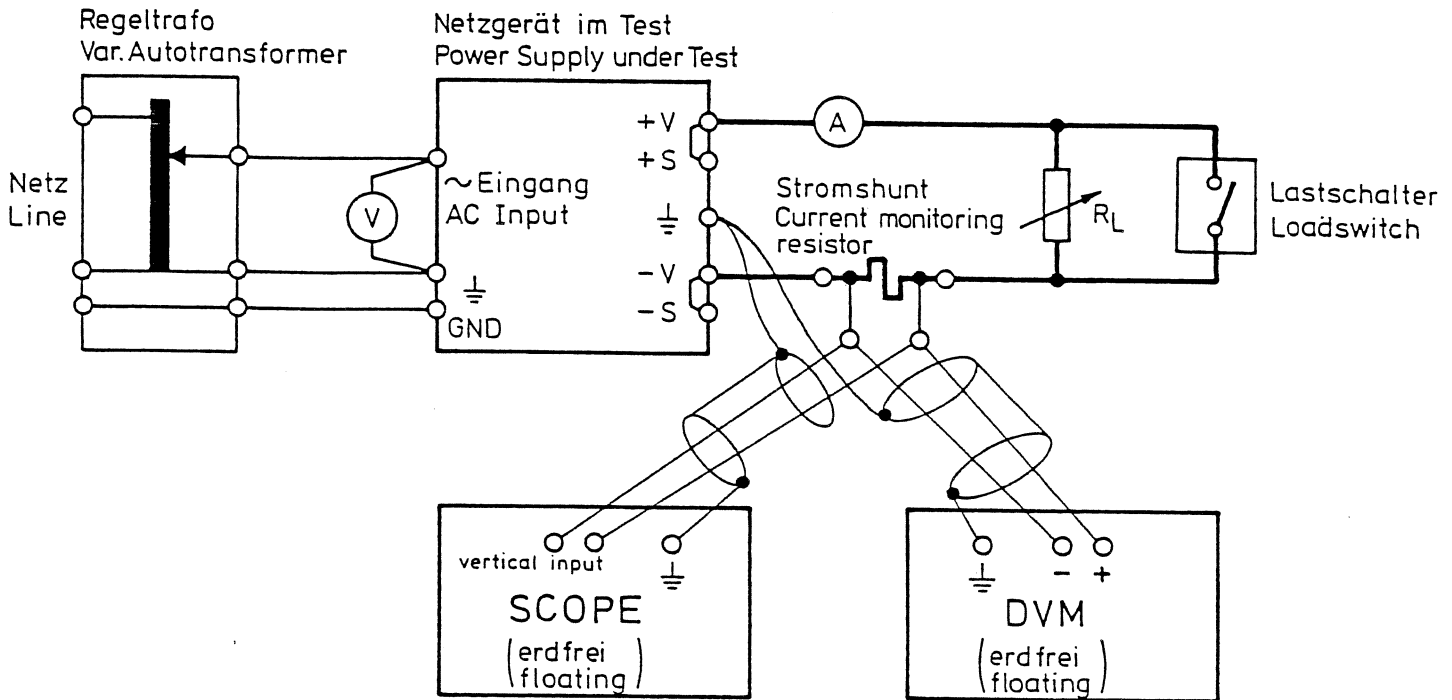


Fig. 6.2.2



6.3 Ausgangsspannungsbereich

A: Maximale Ausgangsspannung U_{Amax} :

1. SchlieÙe ein 5½ stelliges DVM an die Test- oder S-Buchsen an.
2. Drehe das Spannungspot. „VOLTAGE“ bei unbelastetem Ausgang auf Rechtsanschlag (Maximum).
3. Stelle mit R21 (auf Regelplatine) die maximale Ausgangsspannung 50–200 mV ($\geq 1\%$) über die Ausgangsnennspannung.

B: Minimale Ausgangsspannung U_{Amin} :

1. Drehe das Spannungspot. „VOLTAGE“ auf Linksanschlag (Minimum).
2. SchlieÙe den externen Spannungsprogrammierungseingang (RVP) durch Überbrücken der Punkte 3 und 5 an TB3 kurz.
3. Stelle mit R16 (auf Regelplatine) die Ausgangsspannung auf 0V ± 1 mV ein.

Bemerkung:

Nach Öffnen der Kurzschlußbrücke an RVP kann die minimale Ausgangsspannung geringfügig ansteigen. Dies wird durch den Restwiderstand des Spannungspotentiometers verursacht und ist bis zu einer Höhe von 50 mV ($\leq 0,2\% U_{ANenn}$) zulässig.

6.4 Preregulatoreinstellung

1. Bei der Einstellung der Oberspannung ist darauf zu achten, daß die Anschlußspannung möglichst genau 220V (110V) beträgt und die Ausgangsspannung auf ihrem Nennwert steht.
2. Messe die Spannung am Eingangselko C101.
3. Stelle U_{c101} mit R329 (auf der Vorreglerplatine) auf folgende Werte $\pm 0,2$ V ein.

6.3 Output Voltage Range

A: Max. Output Voltage V_{Amax} :

1. Connect a 5½ digit DVM to the test-or S-sockets.
2. Turn "VOLTAGE" control fully clockwise (max.) at no-load output.
3. Set R21 (on control PCB) for maximum output voltage 50–200mV ($\geq 1\%$) above output rated voltage.

B: Minimum Output Voltage V_{Amin} :

1. Turn the "VOLTAGE" control fully counter-clockwise (minimum).
2. Short-circuit remote voltage programming input (RVP) by linking pins 3 and 5 on TB3.
3. Set output voltage to 0V ± 1 mV using R16 (on control PCB).

Note:

Minimum output voltage range slightly increased when removing the short-circuit link on RVP. This is due to the residual resistance of the voltage control and is permissible up to 50 mV ($\leq 0,2\% V_{Anom}$).

6.4 Preregulator Adjustment

1. When setting the upper limiting voltage, take care to ensure that the line voltage is precisely 220V (110V) and that output voltage is as rated.
2. Measure voltage on input capacitor C101.
3. Set VC101 to the following values ($\pm 0,2$ V) using R329 (on preregulator board).

Modell	M5C				M7C					
	15–50	40–30	60–20	160–8	5–130	8–100	15–80	40–50	60–30	160–15
Uc101										
Leerlauf/ No load	23V	47V	68V	175V	11V	13V	21V	49V	69V	184V
Vollast/ Nominal load	20V	44V	64V	168V	10V	11V	18V	44V	64V	171V

Bei Leerlauf erfolgt eine Voreinstellung. Überprüfe bzw. korrigiere den Spannungswert nach Abgleich des Strombereiches bei Nennbelastung.

Preadjustment is carried out under no-load conditions. Check or correct the voltage after having calibrated the current range at rated load.

6.5 Strombereich

A: Maximaler Ausgangsstrom:

1. SchlieÙe einen variablen Lastwiderstand an und lege in eine Lastleitung einen dem Nennstrom entsprechenden Stromshunt (bei $I_{\text{Nenn}} \leq 10\text{A}$ auch direkt anzeigendes Amperemeter $\leq \text{KI. } 1,5$ möglich)
2. Drehe das Strompot. „CURRENT“ auf Rechtsanschlag (Maximum)
3. Steigere die Belastung bis das Netzgerät in die Strombegrenzung kommt (LED leuchtet auf)
4. Stelle mit R27 (auf Regelplatine) den Maximalstrom auf 103% bis 105% des Ausgangsnennstromes ein.

B: Minimal zu begrenzender Ausgangsstrom:

1. Drehe das Strompot. „CURRENT“ auf Linksanschlag (Minimum)
2. SchlieÙe ein Milliampereometer ($\geq 50\text{mA}$ Endausschlag) zwischen den Ausgangsklemmen an.
3. Schalte das Netzgerät ein und überprüfe den Minimalstrom.

Beachte:

Es gibt keine Einstellmöglichkeit für die Minimalbegrenzung. Der Minimalstrombetrag wird –abhängig von der Offsetspannung des Stromkomparators A3 – zwischen -5mA und $+100\text{mA}$ liegen.

6.6 Messungen der Lastregulation bei Konstanzspannungsbetrieb:

1. SchlieÙe den MeÙaufbau nach Figur 6.2.1 an.
2. Stelle den Lastwiderstand so ein, daÙ das Netzgerät mit Nennlast belastet wird.
3. Be- und entlaste das Gerät und achte auf den Spannungsunterschied auf dem DVM. Dieser sollte nicht größer als 0,001% von U_{Nenn} oder 0,5 mV sein.

6.7 Messung der Netzregulation bei Konstanzspannungsbetrieb:

1. SchlieÙe den MeÙaufbau nach Figur 6.2.1 an.
2. Belaste das Netzgerät mit Nennlast.
3. Variiere die Netzspannung $\pm 10\%$ (198V–242V bzw. 99V–121V) und beobachte die Ausgangsspannungsschwankung auf dem DVM. Diese sollte nicht größer als 0,001% von U_{Nenn} oder 0,5 mV sein.

6.8 Messung der Lastregulation bei Konstantstrombetrieb:

1. SchlieÙe den MeÙaufbau nach Figur 6.2.2 an.
2. Stelle den Lastwiderstand so ein, daÙ bei eingestelltem Konstantstrom I_{Nenn} die Ausgangsspannung um 1V–3V einbricht.
3. Notiere den am Stromshunt gemessenen Spannungswert.
4. SchlieÙe den Lastwiderstand mittels geeignetem Schalter kurz und notiere den Spannungswert, der sich nach dem Entladestrom des Ausgangselkos am Stromshunt einstellt.
5. Errechne die sich aus der Spannungsdivergenz ergebende äquivalente Stromänderung. Sie sollte nicht mehr als 0,1% von I_{Nenn} +5mA betragen.

6.9 Restwelligkeit:

Die Kurvenform und der Spitzen-Spitzen-Wert der Spannungs- bzw. Strom-Restwelligkeit wird bei der jeweiligen Messung an den Sichtteil des AC-gekoppelten Oszillographen angezeigt.

Um sicher zu gehen, daÙ kein „Erdschleifenbrumm“ angezeigt wird, sollte der Oszillograph erdfrei gemacht und sein Gehäuse über die Schirmleitung an die Netzgerätemasse gelegt werden.

Einkopplungen oder Scope-Anzeigefehler können leicht überprüft werden, indem die (+) MeÙleitung an die (-) MeÙleitung an der Netzgeräteklemme gelegt wird. (Kurzschluß der MeÙleitung)

Abhängig von der Kurvenform beträgt der Effektivwert ca. 1/3 bis 1/4 des angezeigten Spitzen-Spitzen-Wertes. Dies kann natürlich mit einem empfindlichen, hochohmigen Millivoltmeter nachgeprüft werden.

6.5 Current range

A: Maximum output current:

1. Connect the variable load resistor and include a correct shunt corresponding to rated current in a load leg (up to $I_{\text{rated}} = 10\text{A}$; direct measuring ammeter Cl.1.5 also possible).
2. Turn "CURRENT" control fully clockwise (Max.).
3. Increase load until power supply change current limiting (LED illuminates).
4. Use R27 (from control board) to set maximum current to 103% to 105% of rated output current.

B: Minimum limiting output current:

1. Turn "CURRENT" control fully counter-clockwise (minimum).
2. Connect milliammeter ($\leq 50\text{mA}$ fs) across the output terminals.
3. Switch power supply on and check minimum current.

Note:

No means of adjustment are provided for minimum limitation. Minimum current is between -5mA and $+100\text{mA}$ depending on the offset voltage of the voltage comparator A3.

6.6 Establishing load regulation in constant voltage mode:

1. Provide configuration in accordance with Fig. 6.2.1
2. Set load resistor so that power supply is subject to rated load.
3. Apply full load and no load and note difference in voltage which must not be more than 0.001% V-rated or 0.5 mV.

6.7 Establishing line regulation in constant voltage mode:

1. Provide configuration according to Fig. 6.2.1
2. Apply rated load to power supply.
3. Vary line voltage $\pm 10\%$ (198V–242V or 99V–121V) and observe the change in output voltage on the DVM; change must not be more than 0.001% V-rated or 0.5 mV.

6.8 Establishing load regulation in constant current mode:

1. Provide configuration in accordance with Fig. 6.2.2.
2. Set load resistance to cause a decrease in the output voltage of 1V–3V at adjusted constant current I_{rated} .
3. Note voltage measured at the current shunt.
4. Short-circuit load resistor by means of suitable switch and note voltage resulting subsequent to the discharging current surge of the output capacitor at the current shunt.
5. Calculate the equivalent change of current resulting from the voltage difference, this should not be more than 0,1% I_{rated} +5mA.

6.9 Ripple:

The shape and peak to peak value of the voltage or current ripple is indicated by the AC coupled oscilloscope accordingly. To ensure that no ground hum is being indicated, the scope must be provided floating and its casing connected to the ground of the power supply through the screened cable.

Pick up or scope indicating errors can be easily checked by connecting the positive test lead and the negative test lead together on the power supply terminal (in other words, short-circuiting the test leads). The rms value is approx. $1/3$ to $1/4$ of indicated peak-to-peak value irrespective of the signal shape which can, of course, be checked by means of a sensitive, high-impedance millivoltmeter.

Kapitel 7: Servicehinweise

Section 7: Trouble-shooting

Vor Beginn der Fehlersuche sollte sichergestellt werden, daß keine äußeren Einflüsse die Fehlfunktion verursachen. Um dies zu vermeiden, empfiehlt sich eine Kontrolle der Netzspannung, der Brückenbeschaltung nach Fig.1 (Kapitel 3) und der Strom-Spannungsbereichseinstellung. Ferner muß die Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes – falls eingebaut – auf dem höchstem Wert (CW) stehen.

7.1 Kontrollspannungen

Bemerkung:

Alle angegebenen Spannungswerte setzen eine Netzspannung von 220V (110V) voraus. Voltmeterimpedanz $\geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$.

Lastkreis/Power circuit

Spannung an/ Voltage at	M5C				M7C						
	15–50	40–30	60–20	160–8	5–130	8–100	15–80	40–50	60–30	160–15	
A: Leerlauf/ no load											
TR102 15–16 (VAC)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	126
TR101 5–6 (VAC)	–	–	–	126	–	–	–	–	–	–	–
TR101 3–4 (VAC)	31	61	101	238	21	23	32	65	102	242	
C101 (VDC)	23	47	68	175	11	13	21	49	69	184	
B: Nennlast/ Nominal load											
C101 (VDC)	20	44	64	168	10	11	18	44	64	171	

Toleranz/tolerance $\pm 3\%$

Vorregler/Preregulator

Spannung an Voltage at		Bemerkung/Remark
PIN 1 – PIN 2	24,5VAC $\pm 3\%$	Hilfsspannung/auxil. voltage
C302	30 VDC $\pm 5\%$	
C306	13 VDC $\pm 10\%$	
A301–13	15 VDC $\pm 5\%$	
A301–11	13 VDC $\pm 10\%$	Bezugspkt.: Anschlußpkt. 5
A301–6	Sägezahn 1,5–7,5 V, 100 Hz sawtooth	Common: PIN 5
A301–5	1,5 V $> U_{st} < 7,5$ V	abhängig von Netz u. Last
Q302–B	8 V $\pm 10\%$	depending on line a. load

Prior to trouble-shooting the power supply, it is good practice to ensure that the malfunction is not due to external influences which can be prevented by checking the line voltage, the linkup according to Fig.1 (section 3), and current and voltage range adjustment. In addition, the threshold value of over-voltage protection – if provided – must be set to maximum (clockwise).

7.1 Test voltages

Note:

All stated voltages values are reference to a line voltage of 220V (110V). Voltmeter impedance $\leq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$.

Regelplatte/Regulationboard

Spannung an/ Voltage at		Bemerkung/Remark
C1	30 VDC $\pm 5\%$	Bei Leerlauf und Vollast At no load or full load
CR1	9 VDC $\pm 0,2\text{V}$	
CR2	5.1 VDC $\pm 0,2\text{V}$	
CR9	6.3 VDC $\pm 0,2\text{V}$	
Q1-C	23.7 VDC $\pm 5\%$	Bezugspkt.: Anschlußpkt. 5 Common: PIN 5
Q1-E	14.8 VDC $\pm 0,2\text{V}$	
A1-6	10 VDC $\pm 0,2\text{V}$	
Q3-B	7.4 VDC $\pm 0,1\text{V}$	
Q3-E	6.7 VDC $\pm 0,1\text{V}$	
Q4-B	6.0 VDC $\pm 0,1\text{V}$	

7.2 Fehlersuchanleitung

Fehlerbild	Symptome bzw. mögliche Ursache	zu überprüfendes Bauteil
Keinerlei Ausgangsspannung $U_A = \text{Null}$ oder leicht positiv	A: Netzkontrolllampe dunkel	1. Netzanschlußspannung 2. Netzsicherung 3. Netzschalter S101 4. AC-Kabelbaum
	B: Netzkontrolllampe leuchtet 1. Fehlende Oberspannung (V C101) 2. Fehlende Hilfsspannung auf der Regelplatine 3. Fehlende Referenzspannung (Regelplatine) 4. Spannungsregler 5. Treiberstufe 6. Serienpass	1.1 Trafo-Sekundärspannung 1.2 Lastelkospannung C101 (siehe 7.1) 2.1 Primärspannung (110V) am Hilfstrafo Tr1 2.2 Sekundärspannung (24V) am Hilfstrafo Tr1 2.3 Elkospannung an C1 (siehe 7.1) 3.1 CR1, CR2 (siehe 7.1) 3.2 Q1, Q2 auf Unterbrechung 3.3 A1-6 (siehe 7.1) 4.1 A2 auf Funktion 4.2 CR4 auf Unterbrechung Q3, Q4, Q5, Q6, Q101, Q102 auf Unterbrechung Q103-Q10X auf Unterbrechung
Große, unregelmäßige Spannung am Ausgang $U_A = U_{C101}$ (7.1)	1. Serienregler 2. Treiber 3. Spannungsregler 4. Unterbrechung im Programmierzweig	Q103-Q10X auf C-E-Schluß Q6, Q5, Q4 auf C-E-Schluß A2 auf Funktion Verbindung R20-R21-J2-R23-J3-J3-4-RVP-R119-11--S--V
Ausgangsspannung zu groß und der Einstellbereich von R21 reicht nicht aus, um sie auf Nennwert zu drehen (meist auch große Restwelligkeit)	Referenzteil	1.1 CR1 (siehe 7.1) 1.2 A1-6 (siehe 7.1) 1.3 CR2, CR9 (siehe 7.1) 1.4 Q1 auf C-E-Schluß 1.5 Q3 auf C-E-Schluß
Ausgangsspannung zu gering Bei eingebauter OV: U_A ca. 1,4V	Strombetriebslampe LED I leuchtet LED I leuchtet	A3 auf Funktion Überspannungsschutz
keine Strombegrenzung	A: LED I leuchtet	CR3 auf Unterbrechung
	B: LED I dunkel	1.1 CR9 (siehe 7.1) 1.2 A3 auf Funktion 1.3 Programmierkreis (R116-19-7-RIP-R120-9-J4-R25-R26-R27) auf Unterbrechung
Fehlersuche Vorregler		
Keine Ausgangsspannung, keine Spannung an C101	Keine Ansteuerung der Thyristoren durch den Vorregler	1.1 Hilfsspannung an Pin1-Pin2 (ca. 25VAC) 1.2 Elkospannung an C302 (siehe 7.1) 1.3 Elkospannung an C306 (siehe 7.1) 1.4 Spannung an Q302-B (siehe 7.1) 1.5 Sägezahnspannung an A301-6 (siehe 7.1) 1.6 Steuerspannung an A301-5 (siehe 7.1) Bemerkung: Ist die Steuerspannung höher als der Spitzenwert der Sägezahnspannung, so wird der Triggerbaustein A301 gesperrt. 1.7 Q302 auf C-E-Schluß 1.8 Q302 Basispotential
Ausgangsspannung völlig normal; die Überspannung an C101 ist: 1. Höher als bei 7.1 angegeben. 2. Läßt sich mit R329 nicht verändern. 3. Bleibt auch bei Verkleinerung der Ausgangsspannung auf ihrem Wert stehen.	1. Ständig anliegende Gatespannung an den Thyristoren 2. Ständig volle Ansteuerpulsbreite (ca. 9 ms)	1.1 Q301 auf C-E-Schluß 1.2 A301-10 auf Pulsbetrieb 2.1 Sägezahnspannung an A301-6 (siehe 7.1) 2.2 Steuerspannung an A301-5 (siehe 7.1) Bemerkung: Je niedriger die Steuerspannung, desto größer ist die Ansteuerpulsbreite. 2.3 Q303 auf Unterbrechung
Ausgangsspannung völlig normal – Ausgangsstrom wird geliefert. Es entsteht jedoch ein „hackendes“ Geräusch und der Primärstrom (Netzstrom) erreicht ca. den doppelten Wert.	1. Gate-Kathodenunterbruch eines Thyristors. 2. A-K-Unterbruch einer Leistungsdiode	CR101, CR102 CR103, CR104

7.2 Trouble-shooting

System	Indication or possible cause	suspect components
No output voltage whatsoever V _A = zero or slightly positive	A: Line indicator lamp OFF	1. Line voltage 2. Line fuse 3. Line switch S 101 4. AC cable harness
	B: Line indicator lamp ON 1. No over-voltage (V _{C101}) 2. No auxiliary voltage on regulator board 3. No reference voltage (regulator board) 4. Voltage regulator 5. Driver stage 6. Series pass	1.1 Transformer secondary voltage 1.2 Load capacity voltage C 101 (see 7.1) 2.1 Primary voltage (110V) on auxiliary transformer Tr 1 2.2 Secondary voltage (24V) on auxiliary transformer Tr 1 2.3 Voltage on C1. (see 7.1) 3.1 CR1, CR2 (see 7.1) 3.2 Q1, Q2, open circuit 3.3 A1-6 (see 7.1) 4.1 A2 (check for proper function) 4.2 CR4 (check for open circuit) Q3, Q4, Q5, Q6, Q101, Q102 (check for open circuit) Q103-Q10x (check for open circuit)
High, unregulated voltage at output	1. Series regulator 2. Regulator 3. Voltage regulator 4. Programming leg open-circuited	Q103-Q10X (for short-circuit) Q6, Q5, Q4 (check for short-circuit) A2 (check for proper function) Check connections R20-R21-J2-R23-J3-4--RVP-R119-11--S--V
Output voltage too high and adjustment range of R 21 not sufficient to return to rated value (usually accompanied by high ripple)	Reference circuit	1.1 CR1 (see 7.1) 1.2 A1-6 (see 7.1) 1.3 CR2, CR9 (see 7.1) 1.4 Q1 (check for short-circuit) 1.5 Q3 (check for short-circuit)
Output voltage too low When using OV: V _A approx. 1.4V	Current mode lamp LED I ON LED I ON	A3 (check for proper function) Over-voltage protection
No current limiting	A: LED I ON	CR3 (check for open circuit)
	B: LED I OFF	1.1 CR9 (see 7.1) 1.2 A3 (check for proper functioning) 1.3 Programming circuit (R116-19-7-RIP-R120-9-J4-R25-R26-R27) (check for open circuit)
Trouble shooting preregulator:		
No output voltage, no voltage at C101	Thyristors not being signalled by preregulator	1.1 Auxiliary voltage on pin 1, pin 2 (approx. 25V AC) 1.2 Capacitor voltage on C302 (see 7.1) 1.3 Capacitor voltage on C306 (see 7.1) 1.4 Voltage on Q302-B (see 7.1) 1.5 Sawtooth voltage at A301-6 (see 7.1) 1.6 Control voltage on A301-5 (see 7.1) Note: If control is higher than value of sawtooth voltage, trigger module A301 cutoff. 1.7 Q302 short-circuit 1.8 Q302 base potential
Output voltage O.K., over-voltage on C101 is: 1. Higher than stated in 7.1 2. Will not change with R329. 3. Remains the same even when reducing output voltage.	1. Thyristors subject to permanent gate voltage 2. Drive pulse duration permanent max (approx. 9 ms)	1.1 Q301 control circuited 1.2 A301-10 on pulse mode 2.1 Sawtooth voltage, at A301-6 (see 7.1) 2.2 Control voltage at A301-5 (see 7.1) Note: the lower the control voltage, the higher the drive pulse width 2.3 Q303 open circuited
Output voltage O.K. – Output current provided. Primary power supply is audibly „chopping”, however, and primary current (line current) is attaining approx. twice correct value.	1. Gate cathode open circuit on one thyristor. 2. Anode/cathode open circuit of a power diode	CR101, CR102 CR103, CR104

7.3 Zusätzliche Information

1. Schutzschaltung für den Längsregler:

Bei allen MC-Geräten mit einer Ausgangsnennspannung von $\geq 40V$ ist ein Schaltkreis (R336, R337 und CR304 auf der Preregulatorplatine) eingebaut, der den Serienregler gegen Überspannung (zu hohe C-E-Spannung) schützt.

Eine Überspannung kann auftreten:

- Beim Einschalten des Gerätes, wenn eine kleine Ausgangsspannung eingestellt ist.
- Bei einem Programmiersprung von größer 40V nach unten.
- Bei einem großen Belastungssprung, wenn das Gerät im Stromregelbetrieb arbeitet.
- Im ersten Moment eines Kurzschlusses am Ausgang.

In jedem dieser Fälle wird die Schutzschaltung aktiviert und der Serienregler solange gesperrt, bis die zu hohe Eingangsspannung abgebaut ist. Dies kann, abhängig von Modell und Ursache der Überspannung, bis zu 30 Sekunden dauern. Während dieser Zeit liegt am Ausgang keine Spannung an.

2. Sicherung F102:

Bei MC-Geräten mit über 100V Ausgangsnennspannung ist zusätzlich die Sicherung F102 (auf dem Leiterplattenstützblech) eingebaut. Diese schützt die Trafihilfswicklung vor zu hoher Gegenspannung. Bei defekter Sicherung kann die Ausgangsspannung unter Umständen nicht auf Null-Volt heruntergeregelt werden, da der Längsregler durch seinen Leckstrom nicht voll sperrt. (Fehlende Hilfsspannung).

7.3 Additional information :

1. Protection circuit for series regulator:

All MC-units with output voltage $\geq 40V$ contain a circuit (R336, R337 and CR304 on preregulator board) protecting the series pass against excessive C-E-voltages.

This voltage may appear:

- At switch-on, while the output voltage is rated at low values.
- At a programming step greater 40 volts down.
- At large load steps when the unit is operating in constant current mode.
- At the first moment of an output short.

In any of these cases the protection circuit will be activated closing the series pass as long as high input voltage is existing. This may take up to 30 seconds depending upon the model of unit and cause of overvoltage. During this time interval there will be no output voltage.

2. Fuse F102:

All MC-units with output voltages exceeding 100V contain an additional fuse F102 (at PCB mounting board). F102 protects the auxiliary transformer windings against excessive reverse voltage.

In case of a blown fuse the output voltage possibly may not be regulated all the way down to zero due to leakage current in the series pass (missing auxiliary voltage).

Tabelle 1a zu Gesamtschaltbild 1002-S.001
 Table 1a to Schematic Power Circuit 1002-S.001

Modell Bau- teilbez.	M5C				M7C					
	15-50	40-30	60-20	160-8	5-130	8-100	15-80	40-50	60-30	160-15
C101, 102	47mF 40V	22mF 63V	15mF 100V	3,3mF 250V	100mF 16V	100mF 16V	68mF 25V	47 mF 63V	22 mF 100V	4,7mF 250V
C103	47mF 40V	22mF 63V	15mF 100V	3,3mF 250V	-	-	-	-	-	-
C104	47mF 25V	33mF 63V	15mF 100V	3,3mF 250V	100mF 16V	100mF 16V	68mF 25V	33mF 63V	15mF 100V	3,3 mF 250V
C105	3,3mF 25V	3,3mF 25V	3,3mF 25V	3,3mF 25V	33mF 16V	33mF 16V	33mF 16V	33mF 16V	33mF 16V	33mF 16V
C106	220µF 25V	220µF 25V	220µF 25V	-	1000µF 63V	1000µF 63V	1000µF 63V	1000µF 63V	470µF 100V	-
C116	-	-	-	100µF 250V	-	-	-	-	-	2x 100µF 250V
C107, 108	0,22µF	0,22µF	0,22µF	10nF 400V	10nF	10nF	10nF	10nF	10nF	10nF 400V
C109	10nF	10nF	10nF	0,1µF	22nF	22nF	22nF	22nF	22nF	0,1µF
C110	3,3nF	3,3nF	3,3nF	3,3nF	3,3nF	3,3nF	3,3nF	3,3nF	3,3nF	0,22µF 250V
C111, 112	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V	0,15µF 1000V
C113	100µF 63V	100µF 63V	47µF 100V	15µF 250V	100µF 63V	100µF 63V	100µF 63V	100µF 63V	47µF 100V	10µF 250V
C115	0,22µF	0,22µF	0,22µF	-	1µF 250V	0,68µF	0,68µF	0,15µF	0,15µF	10nF
C119	-	-	-	2,2µF 250V	-	-	-	-	-	2,2µF 250V
C180, 181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1µF 400V
C182	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400V
CR101, 102	CS60- 02	CS41- 02	CS41- 02	CS60- 04	CS60- 02	CS60- 02	CS60- 02	CS60- 02	CS60- 02	CS60- 04
CR103, 104	DS75- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS17- 04	DS75- 02	DS75- 02	DS75- 02	DS75- 02	DS35- 02	DS35- 04
CR105	DS35- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS17- 0	DS75- 02	DS75- 02	DS75- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS35- 04
CR106	DSJ17- 02	DSJ17- 02	DSJ17- 02	DSJ17- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS35- 02	DS35- 02
CR107	DS 17- 02	DS 17- 02	DS 17- 02	DS 17- 02	DS 75- 02	DS 75- 02	DS 75- 02	DS 35- 02	DS 35- 02	DS 35- 02
CR108	DSJ35- 02	DSJ35- 02	DSJ35- 02	DSJ75- 02	DSJ75- 02	DSJ75- 02	DSJ75- 02	DSJ75- 02	DSJ75- 02	DSJ75- 02
CR109	CS41-02 1N	CS41-02 1N	CS41-02 1N	CS72-02 1N	CS70-06 1N	CS70-06 1N	CS70-06 1N	CS70-06 1N	CS70-06 1N	CS70-06 1N
CR111, 112	4004	4004	4004	4006	4004	4004	4004	4004	4004	4006
CR113	-	-	-	1N 4004	-	-	-	-	-	1N 4004
L101, 102	R1- 0526	R1- 0527	R1- 0529	R1- 0530	R1- 0531 A	R1- 0524 A	R1- 0525 A	R1- 0526 A	R1- 0527 A	R1- 0528 A
L103	E1- 0502	E1- 0503	E1- 0504	E1- 0505	E1- 0512	E1- 0513	E1- 0514	E1- 0515	E1- 0516	E1- 0517
M101	50A	30A	20A	10A	150A	100A	100A	50A	30A	20A
M102	17,5V	40V	60V	160V	8V	8V	17,5V	40V	60V	160V
Q102	2N3055	2N3055	2N3055	2N3055	2N3771	2N3771	2N3055	2N3055	2N3055	2N3055
Q103-Q111	2N3771	2N3055	2N3442	BUX 80	2N3771	2N3771	2N3771	2N3772	2N3773	BUX 80
Q112-Q114	-	-	-	-	2N3771	2N3771	2N3771	2N3772	2N3773	BUX 80

Tabelle 1b zu Gesamtschaltbild 1002-S 001
 Table 1b to Schematic Power Circuit 1002-S 001

Modell	Bau- teilbez.	M5C				M7C					
		15-50	40-30	60-20	160-8	5-130	8-100	15-80	40-50	60-30	160-15
R101	68 50W	100 50W	220 50W	2,2k 50W	22 50W	22 50W	68 50W	100 50W	220 50W	2,2k 50W	
R102	150 25W	560 25W	1k 25W	4,7k 25W	100 25W	100 25W	150 25W	560 25W	1k 25W	4,7k 25W	
R103-R111	0,082 5W	0,15 5W	0,33 5W	1,8 5W	2x 0,082 5W	0,047 5W	0,047 5W	0,1 5W	0,22 5W	1,0 5W	
R112-R114	-	-	-	-	2x 0,082 5W	0,047 5W	0,047 5W	0,1 5W	0,22 5W	1,0 5W	
R115	150 5 W	150 5 W	150 5 W	10k 25W	56 7W	56 7W	56 7W	220 5 W	220 5 W	6,8k 25W	
R116	1002- M0060	1002- M0061	1002- M0062	1002- M1063	1003- M0060	1003- M0060	1003- M0060	1002- M0060	1002- M0061	1002- M0062	
R117	68	68	68	68	47	47	47	47	47	47	
R119	20k 2W	50k 2W	100k 2W	200k 3W	10k 2W	10k 2W	20k 2W	50k 2W	100k 2W	200k 3W	
R119a/R119b	68/-	220k/-	158 k/-	820k/-	12k/-	39k/-	68k/-	220k/-	158 k/-	820k/-	
R121/R122	10k/0	27k/ 8,2k	47k/ 8,2k	100k/ 56k	560/-	2,7k/ 330	10k/0	27k/ 8,2k	47k/ 8,2k	100k/ 56k	
R124	2,5k	5k	10k	20k	2,5k	2,5k	2,5k	5k	10k	20k	
R125	1002- M1033	1002- M1033	1002- M1033	Mang. Draht	1002- M1033	1002- M1033	1002- M1033	1002- M1033	1002- M1033	Mang. Draht	
R126	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	6,8 5 W	6,8 5 W	6,8 5 W	6,8 5 W	6,8 5 W	6,8 5 W	1,5 5 W	
R127	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	1,2 5 W	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	1,2 5 W	
R128	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	Dr.Br.	4,7	4,7	4,7	
R129	68	68	100	100	68	68	68	100	100	100	
R130	100	100	100	-	100	100	100	100	100	-	
R131	1,5k	1,5k	1,5k	80k 25 W	1k	1k	1k	1k	1k	47k 25 W	
R180, 181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	
T101	E1- 0498	E1- 0499	E1- 0500	E1- 0501	E1- 0506	E1- 0507	E1- 0508	E1- 0509	E1- 0510	E1- 0511 A	
T102	PO- 0518 A	PO- 0518 A	PO- 0518 A	PO- 0518 A	PO- 0519 B	PO- 0519 B	PO- 0519 B	PO- 0519 B	PO- 0519 B	PO- 0541	
F102	-	-	-	0,25AT 250V	-	-	-	-	-	-	
Optional	Redundantdiode										
CR115	DSI 75-02 → →				DSI 75-02 →						
R123 a	33 / 50W 100 / 50W 150 / 50W				100 / 50W 150 / 50W						
C123	SAT ca. 47 µF / 63 V										

Tabelle II zu Schaltbild –Regelplatine 1002-S.002
Table 2 to Schematic –Regulationboard 1002-S.002

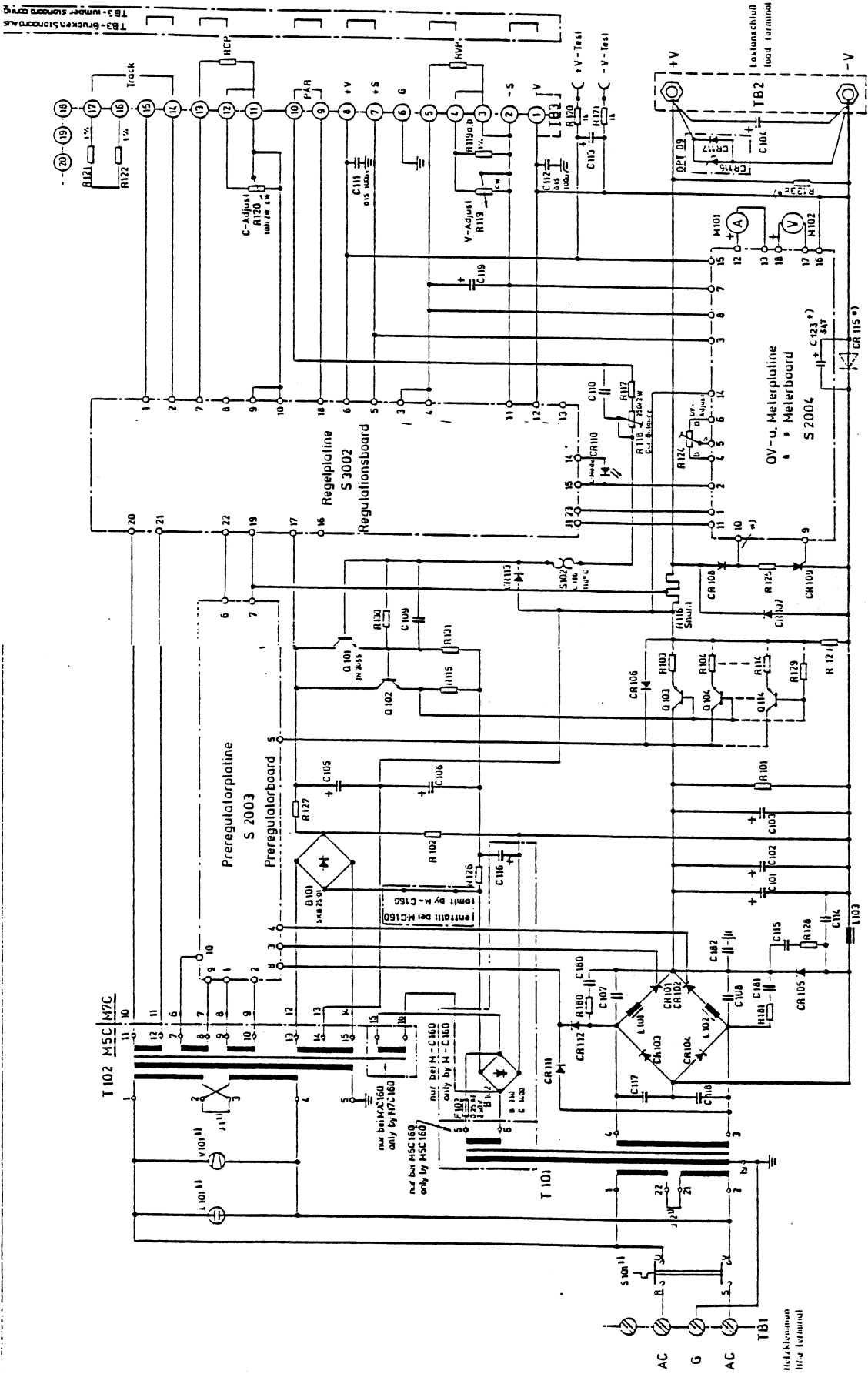
Modell Bau- teilbez.	M5C				M7C					
	15-50	40-30	60-20	160-8	5-130	8-100	15-80	40-50	60-30	160-15
C10	2,2µF 100V	2,2µF 100V	2,2µF 100V	0,47µF 250V	2,2µF 100V	2,2µF 100V	2,2µF 100V	2,2µF 100V	2,2µF 100V	0,47µF 250V
C11	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test
C14	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test
C17	10nF	10nF	10nF	3,3nF	10nF	10nF	10nF	10nF	10nF	3,3nF
C18	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test	Test
CR11 CR15 R17	ZPD16	ZY43	ZY68 1N4004	ZY160 1N4004	ZPD6,2	ZPD9,1	ZPD16	ZY43	ZY68 1N4004	ZY160 1N4004
R 18	8,25k	8,25k	9,1k	10k	8,25k	8,25k	8,25k	8,25k	9,1k	10k
	5,11k	→	→	5,62k/2W	5,11k	→	→	→	→	5,62k/2W

Tabelle III zu Schaltbild – Preregulator 1002-S.003
Table 3 to Schematic – Preregulator 1002-S.003

Modell Bau- teilbez.	M5C				M7C					
	15-50	40-30	60-20	160-8	5-130	8-100	15-80	40-50	60-30	160-15
R336	-	15k	27k	56k	-	-	-	15k	27k	56k
R337	-	4,7k	4,7k	3,9k	-	-	-	4,7k	4,7k	4,7k
CR304	-	1N4004	1N4004	1N4004	-	-	-	1N4004	1N4004	1N4004
C308	10µF 16V	10µF 16V	10µF 16V	33µF 16V	10µF 16V	10µF 16V	10µF 16V	15µF 16V	15µF 16V	68µF 16V

Tabelle IV zu Schaltbild – (T)OV 1002-S.004
Table 4 to Schematic – T(OV) 1002-S.004

Modell Bau- teilbez.	M5C				M7C					
	15-50	40-30	60-20	160-8	5-130	8-100	15-80	40-50	60-30	160-15
R202	2k	2k	4,7k	22k	2k	2k	2k	2k	4,7k	22k
R203	33k	39k	57,6k	220k	15k	15k	33k	39k	57,6k	220k
R204	33k	-	-	470k	15k	15k	33k	-	-	470k
R205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R414	10	33	33	82	10	10	10	33	33	82
R415	1k	1k	1k	10k	1k	1k	1k	1k	1k	10k
	5 W	5 W	5 W	7W	5 W	5 W	5 W	5 W	5 W	7W
R418	1,5k	2k	3,92k	5,11k	1,5k	1,5k	1,5k	2k	3,92k	5,11k

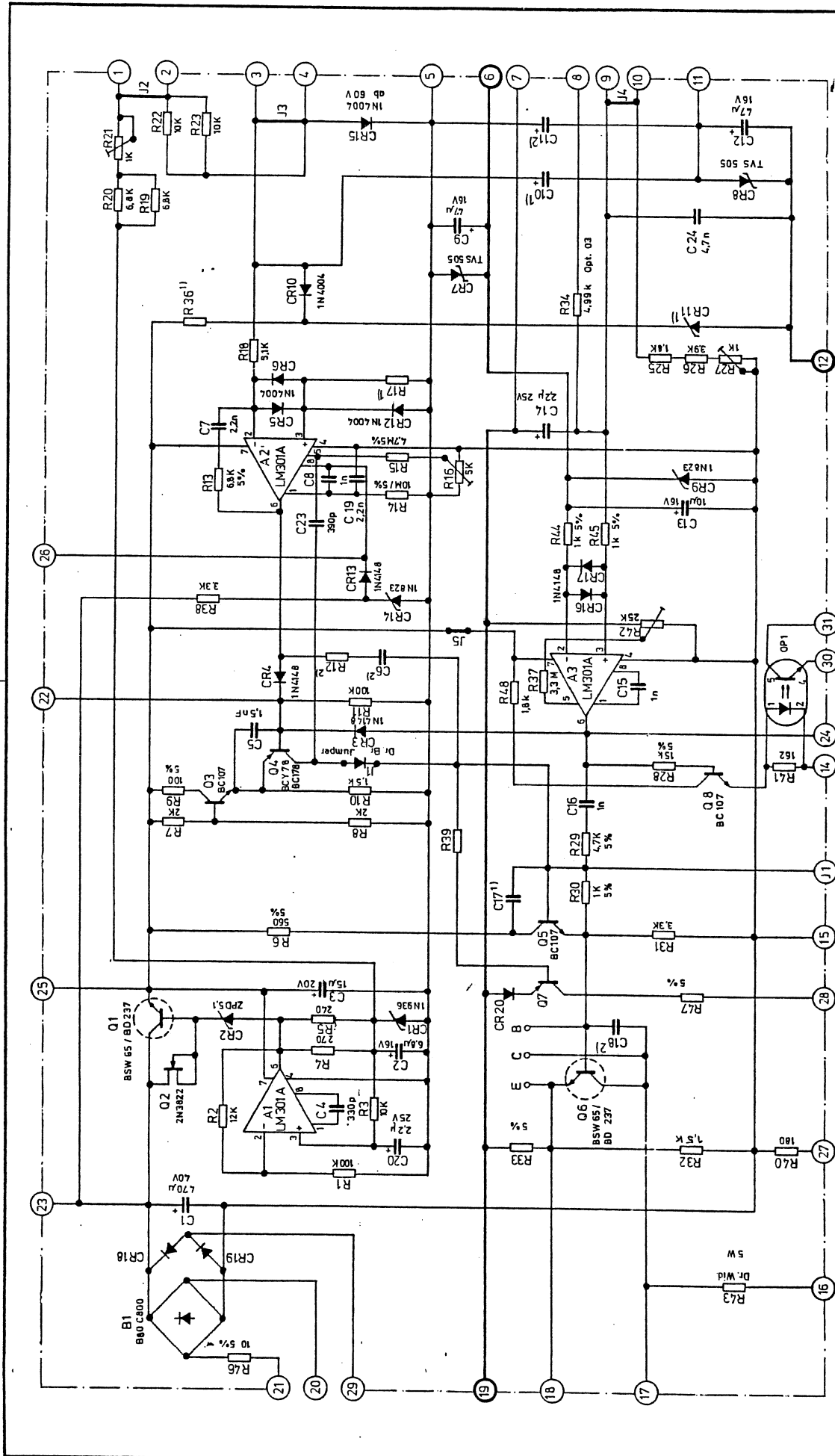


*) Optional: Redundanzdiode CR115, R123 a, C123
 Anschluß an Meterplatte Pin 10 einfallig
 OV - Grundschalt

Notes: 1) Standard 220V: S 101 - HF 1611 MF 210, L101 u. V101 - 220V, J1 & J2 - 220V - config.
 (Option 07 - 110V AC)
 2) Components not indicated: Depending on model, see table I
 3) Unless otherwise specified: resistors are in ohm, 0.5W/5%, capacitors are in µF, 250V

Num.: 1) Standard 220V: S 101 - HF 1611 MF 210, L101 u. V101 - 220V, J1 u. J2 wie gezeichnet
 (Option 07 - 110V AC)
 2) Bauteile ohne Bezeichnung: Typenbezeichnung, siehe Tabelle I
 3) Wenn nicht anders angegeben: Widerstände in Ohm, 0.5W/5%, Kondensatoren in µF, 250V

M5C/M7C - Serie	
Gesamtschaltbild	
Schematic Power Circuit	
1002 - S 5001	
Rev.	1
Drawn by	W. K.
Checked by	W. K.
Approved by	W. K.
Date	1977.10.11
Scale	1:1
Sheet No.	1
Total Sheets	1
Project No.	1002-S 5001
Product No.	1002-S 5001
Customer No.	
Order No.	
Contract No.	
Revision	1.0



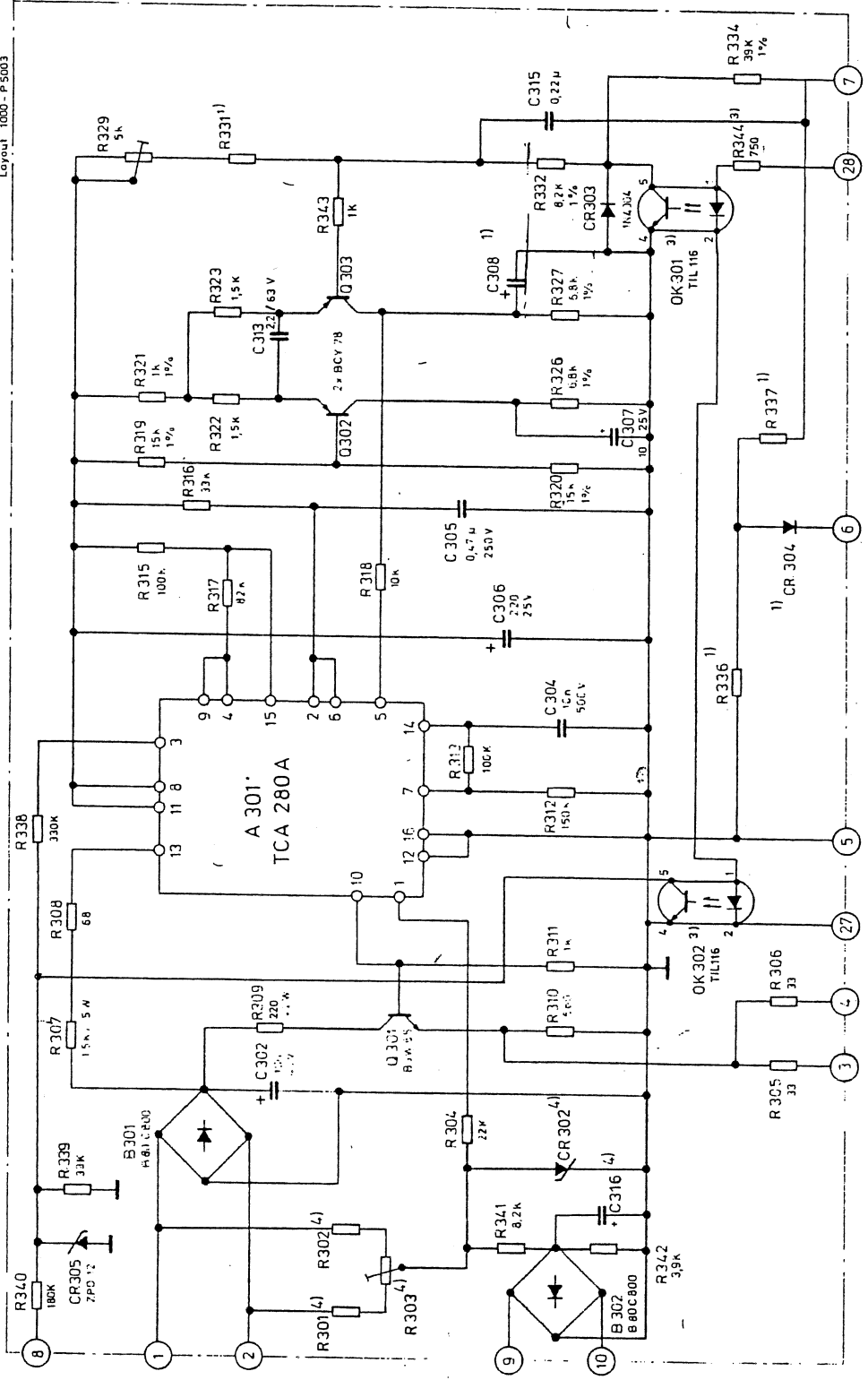
Bemerkung: 1) Typenabhängig; siehe Tabelle I
 2) Beim Abgleich eingesetzt
 3) Wenn nicht anders angegeben:
 Alle Widerstände 0,5W, 1%
 Note: 1) Depending on model; see table I
 2) Selected at test
 3) Unless otherwise specified:
 All resistors 0,5W, 1%

Leiterplatte 1000 - P 9001
 P.C. Board

M5C/ M7C	
SCHALTBIKD-REGELPLATINE SCHEMATIC-REGULATION-BOARD	
1002 - S 4 002	
Freigegeben	Name
Tag	Bezeichnung
Norm.	Opt.
SYSTEM	OP1
Änderung	Tag
Ausgabe	Name
1	(1.3.70.5.517.41.4.1) C...
2	...

1002-5-002

Layout 1000 - P 5003



Bem: 1) Typenabhängig siehe Tabelle III
 2) Beim Abgleich eingesetzt
 Wenn nicht anders angegeben
 Alle Widerstände in Ohm, 0.5W, 5%
 Alle Kondensatoren in μF , 250V
 4) Entfällt
 3) Optional

Notes: 1) Depending on model see table III
 2) Select at test
 Unless otherwise specified
 All resistors in ohms, 0.5W, 5%
 All capacitors in μF , 250V
 4) Omit
 3) Optional

Fremdbauarten		M5C / M7C	
Tag	Name	Tag	Name
Baueb	15.4.76	KLE	
Gepr.		Norm.	
3	1333333333	1.1111	
2	1332.333	13.333	
1		13.333	
Ausg.	Änderung	Tag	Name

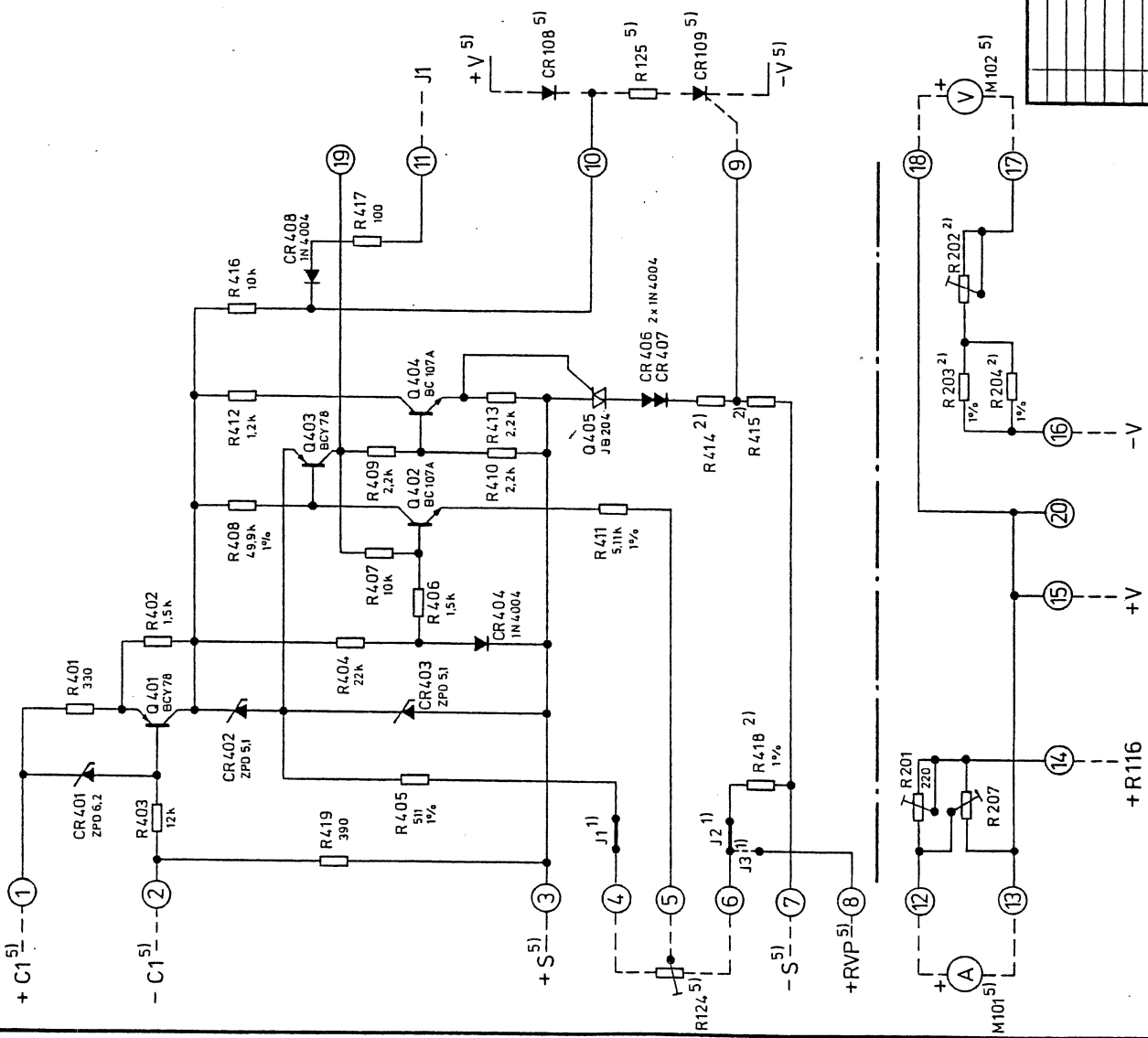
SYSTEM DONNER

Schaltbild Vorregler
 Schematic Preregulator

1002 - S 3003

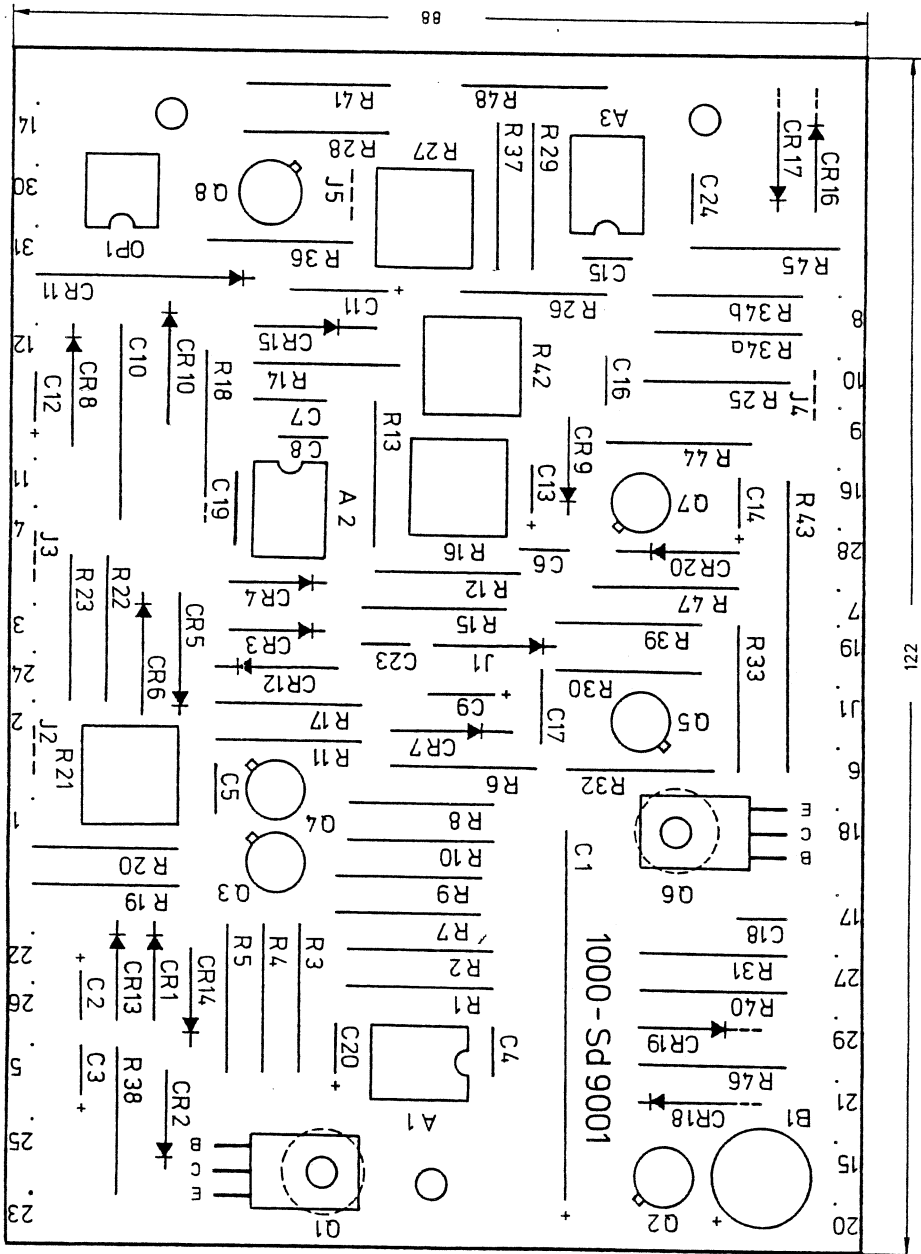
- Bem.:1) Brücke J1 u. J2 für fest einstellbaren Überspannungsschutz (OV)
 Nur Brücke J3 für mitlaufenden Überspannungsschutz (TOV)
 2.) Typenabhängige Werte: siehe Tabelle IV
 3.) Wenn nicht anders angegeben Widerstände in Ohm, 1/2W, 5%
 4.) Leiterplatte Nr. 1002 - P2001
 5.) Externe Verbindung nur zur Orientierung

- Notes 1.) Jumper J1&J2 by fixed overvoltageprotection (OV)
 Jumper J3 only by tracking overvoltageprotection (TOV)
 2.) Depending on model see table IV
 3.) Unless otherwise specified:
 All resistors in ohm, 1/2W, 5%
 4.) Printboard Nr. 1002 - P2001
 5.) External connection only for information

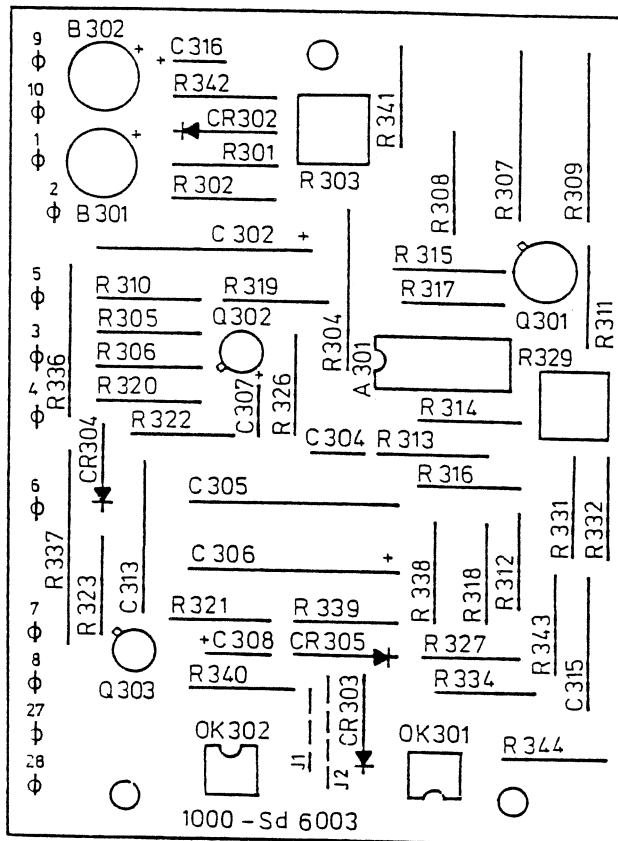


Fremdfabrikanten		Tag	Name
Bearb.	2.2.77	KLE.	
Gepr.			
Norm.			
SYSTRON DONNER			
.....			
Ausgabe	Änderung	Tag	Name
1		19.06.77	...
2		19.10.81	...

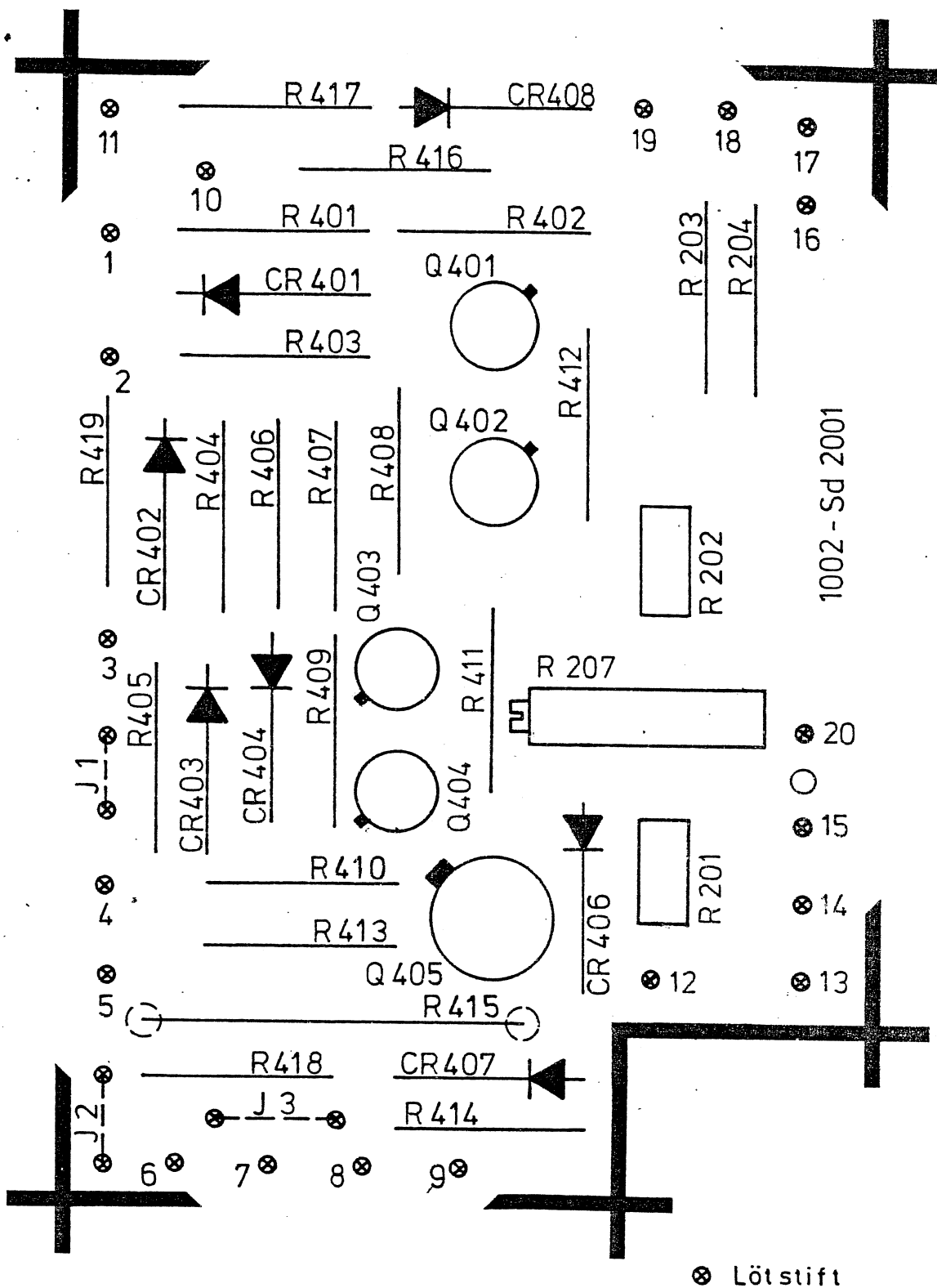
Schematic (T)OV
 and Meter Board
 Schaltbild - (T)OV
 u. Meterplatine
 1002 - S 2004




Fremdbibliotheken		Name	
Trag	Name	Trag	Name
Bearb. 13.11.82	P. ...		
Gepr.	Norm.		
9	10.11.82		
8	OP1		
7	11.11.82		
Ausgabe	Änderung	Tag	Name
			SYSTRON DONNER
Regel - Leiterplatte		2:1	
Regulation Board		Component Location	
Siebdruckvorlage		1000 - Sd 9001	

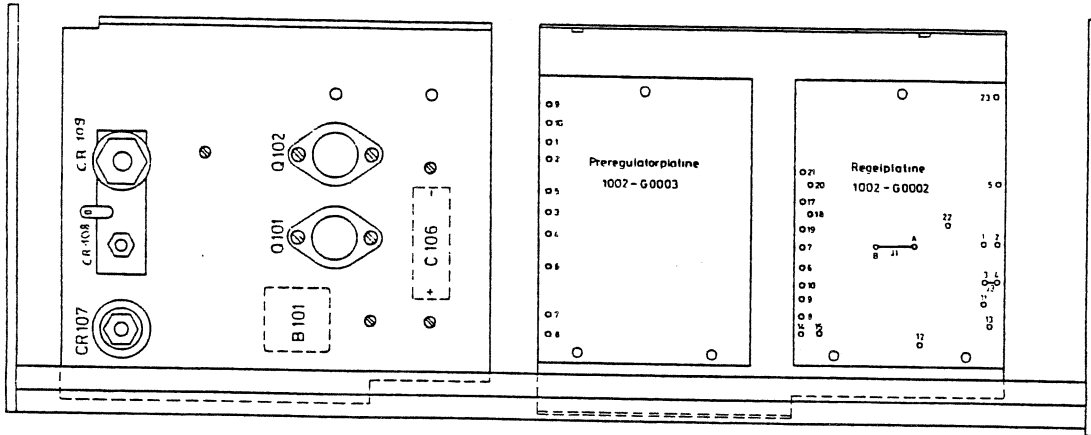
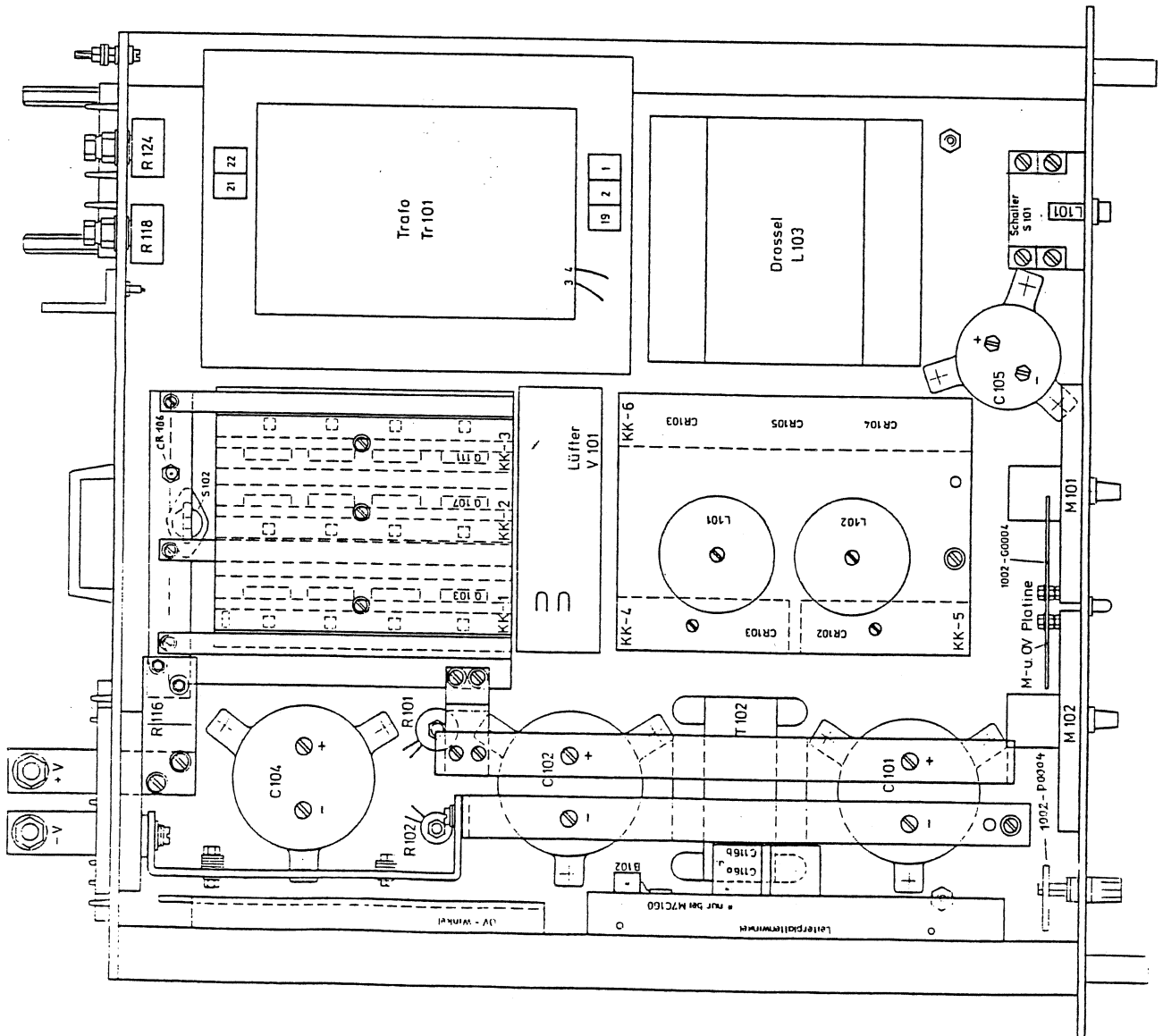


				Fremdtoleranzen		Preregulator	
				Tag	Name	Mailstab	
				Geord	13.9.83	Rausch	1:1
				Geord			
				Norm			
6	C313,04 + C	2.4.84	R	Siebdruckvorlage 1000 - Sd6003			
5	R344	27.9.85	R				
Ausgabe	Anderung	Tag	Name				

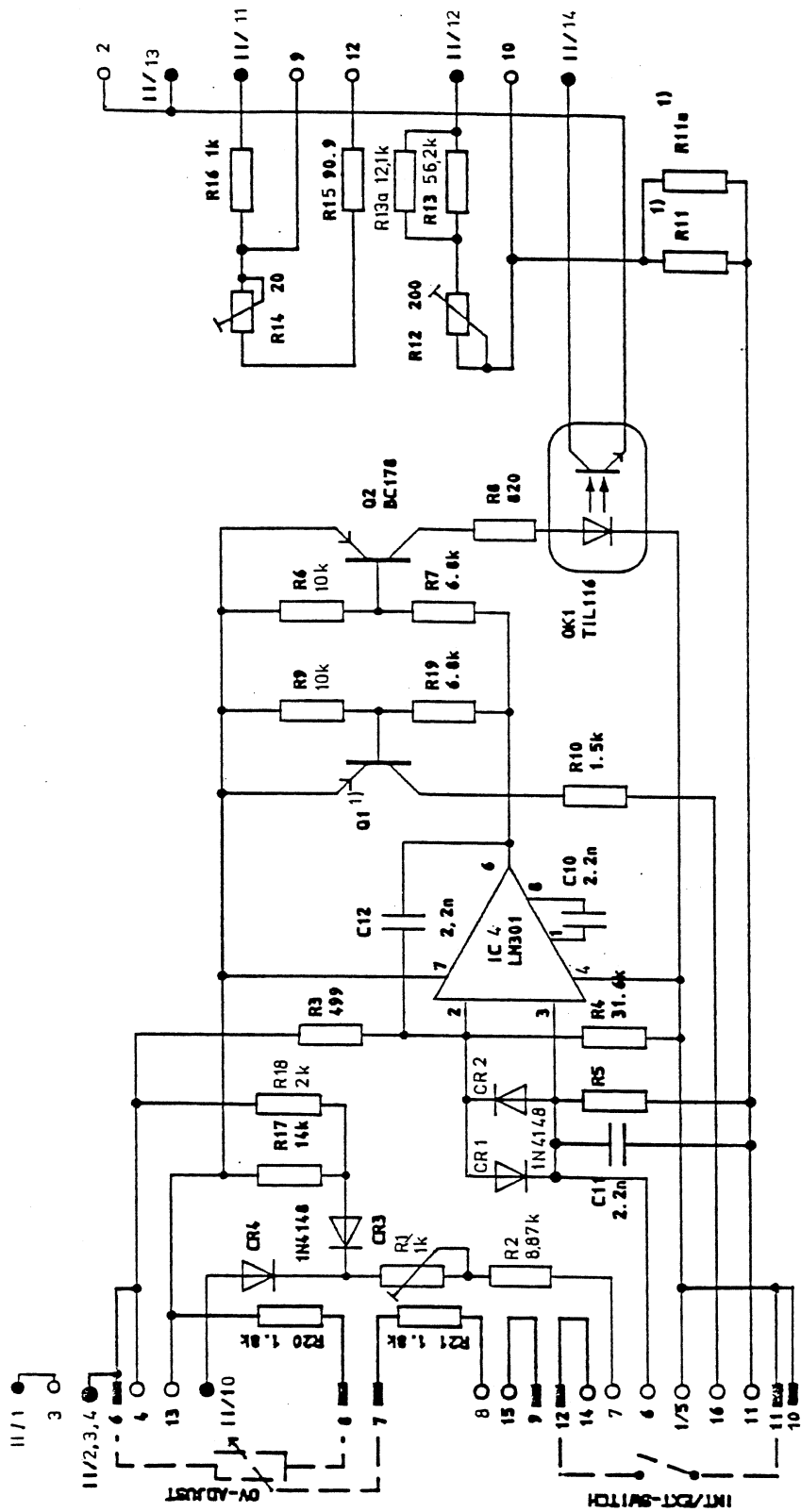


1002 - Sd 2001

				Freimaßtoleranzen		M - und OV - Platine M - and OV - Board		Siebdruckvorlage Component Location		Maßstab 2 : 1	
				Tag	Name	1002 - Sd 2001					
				Bearb.	6.9.76					W. H. J.	
				Gepr.							
				Norm.							
2	R307	6.8.85	Ra	SYSTRON  DONNER							
Ausgabe	Änderung	Tag	Name								



M7C-A																																																																																													
Chassisgesamtheit																																																																																													
Gesamtübersicht																																																																																													
1003	G 0001																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pos.</th> <th>Bezeichnung</th> <th>Zeich.</th> <th>Stückzahl</th> <th>Material</th> <th>Gr.</th> <th>Werkst.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Pos.	Bezeichnung	Zeich.	Stückzahl	Material	Gr.	Werkst.																																																																																				
Pos.	Bezeichnung	Zeich.	Stückzahl	Material	Gr.	Werkst.																																																																																							



1): DEPENDING ON MODEL

■: SOLDERING DIP

● 11/: CONNECTOR J102 (TO Opt. 20 Connector)

○: CONNECTOR J101 (TO RELAYS BOARD)

P.C. Board 1002-P 0007

Maßstab

Option 20

	Datum	Name
Bearb.	3. 1. 86	Ramel
Gepr		
Norm		

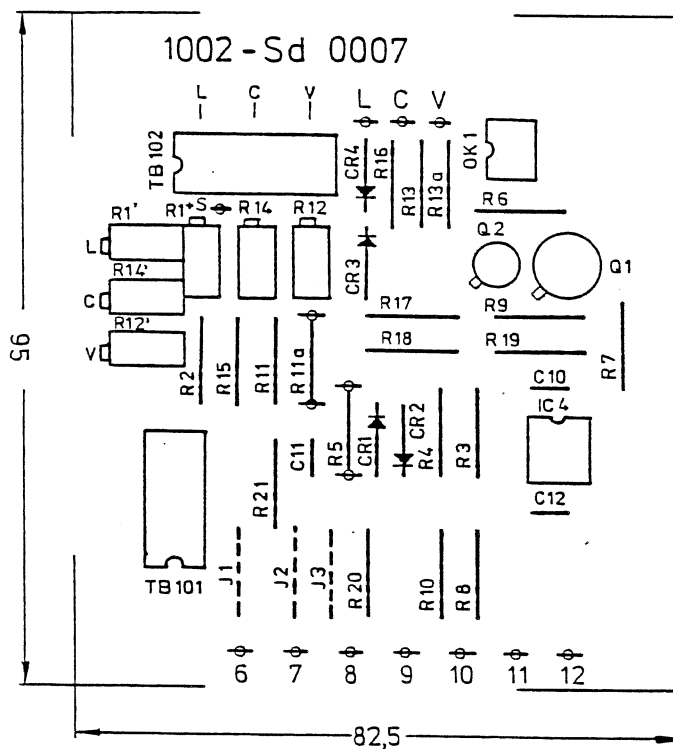
Schaltbild

1002-S 0007

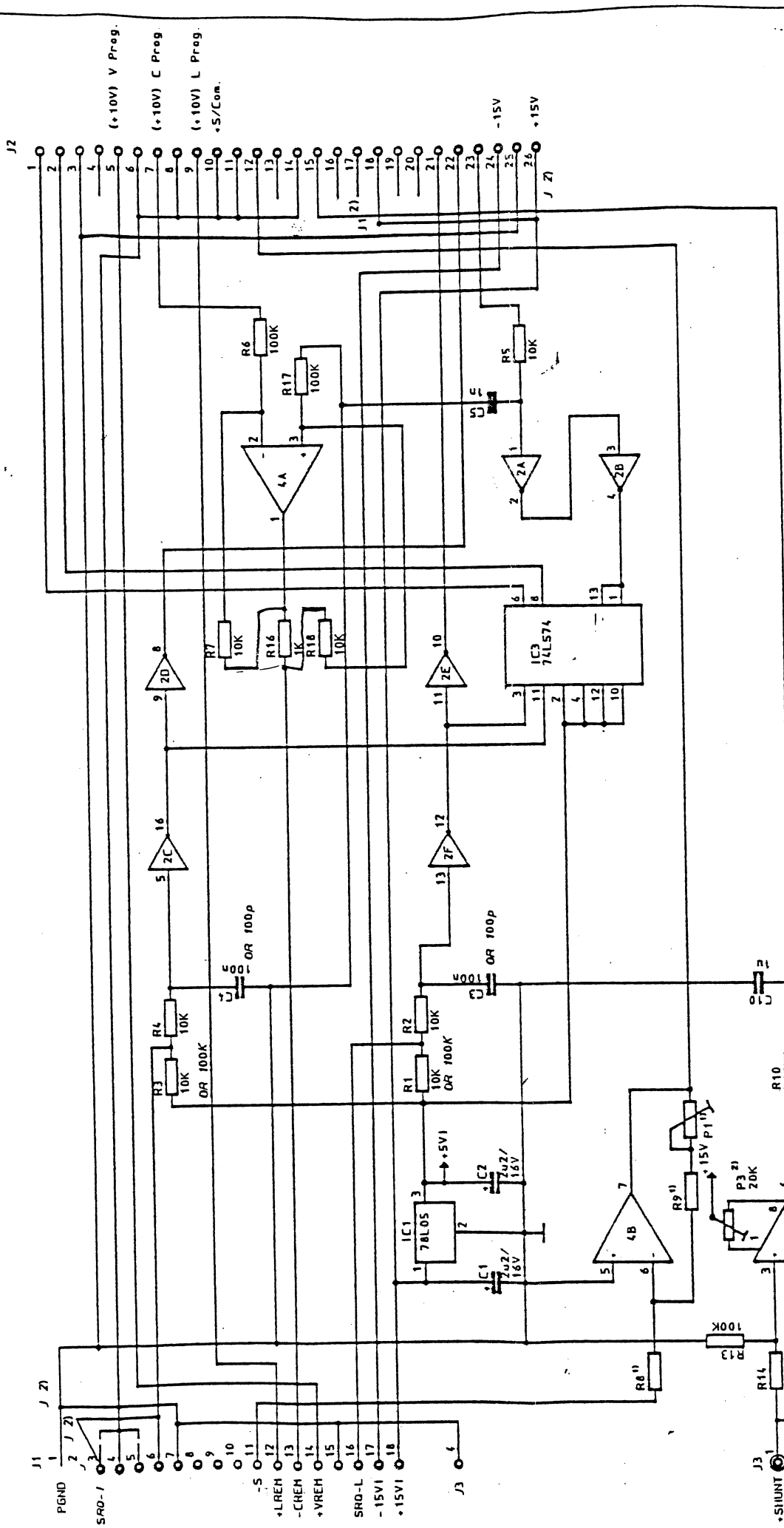
Blatt

Bl.

Zust.	Anderung	Datum	Name



				Maßstab 1:1	
				Option 20	
		Datum	Name		
		Bearb.	8.1.86	Romer	
		Gepr.			
		Norm			
				Siebdruckvorlage	
				1002 Sd 0007	
				Blatt	
				Bl.	
Zust.	Anderung	Datum	Name		



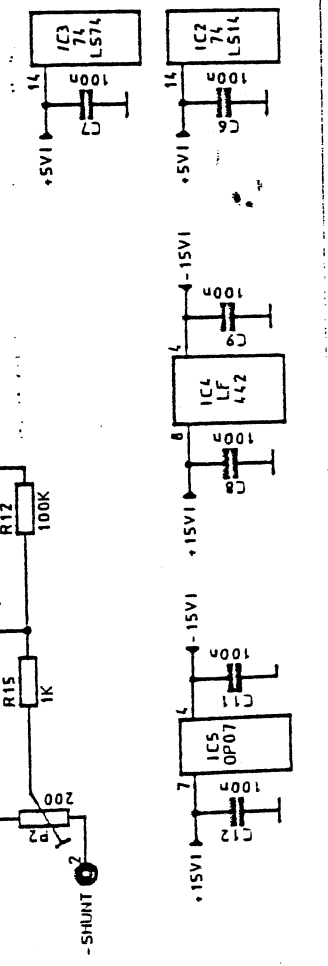
1) DEPENDS ON MODEL; R8=1K Ω /V
 2) Option 22 - 9561

Opt. 22 - S0561

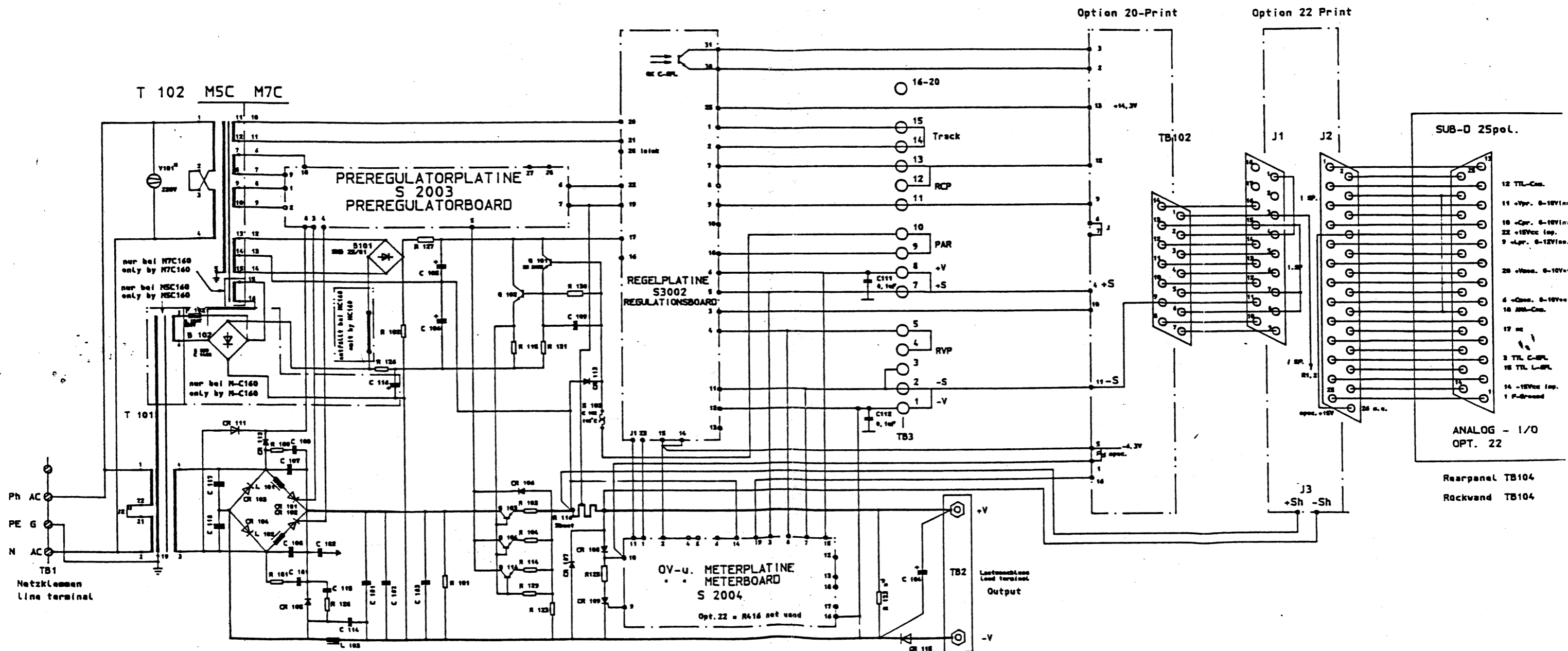
MASSTAB		OPTION 32	
INVERTERPRINT			
OPT 22 - 9561			
5022 - 50001			
Blatt			
Bl			

Zust.	ANMERKUNG	TAG	Name
1	OPTION 22	8. 8. 90	KIR

Datum	Name
Bearb: 10. 6. 90	BAU
Geprf:	
Harzm:	



PREREG.	REG. PL.	LEISTUNGSTEIL AUSGANG	OPT. 20	OPT. 22	POWER SUPPLY
C308	R36	C104 CR115 R123	Q1 R5,11	R8	MODELL
33uF, 16V	Std.	Std. DS175-02 330r, 25W	BCY78 60,4k 1%	60,4k 1%	MSC60-20A/S0561
68uF, 16V	Std.	Std. DS175-02 1,5k, 25W	2N5415 162k 1%	162k 1%	M7C160-15A/S0561

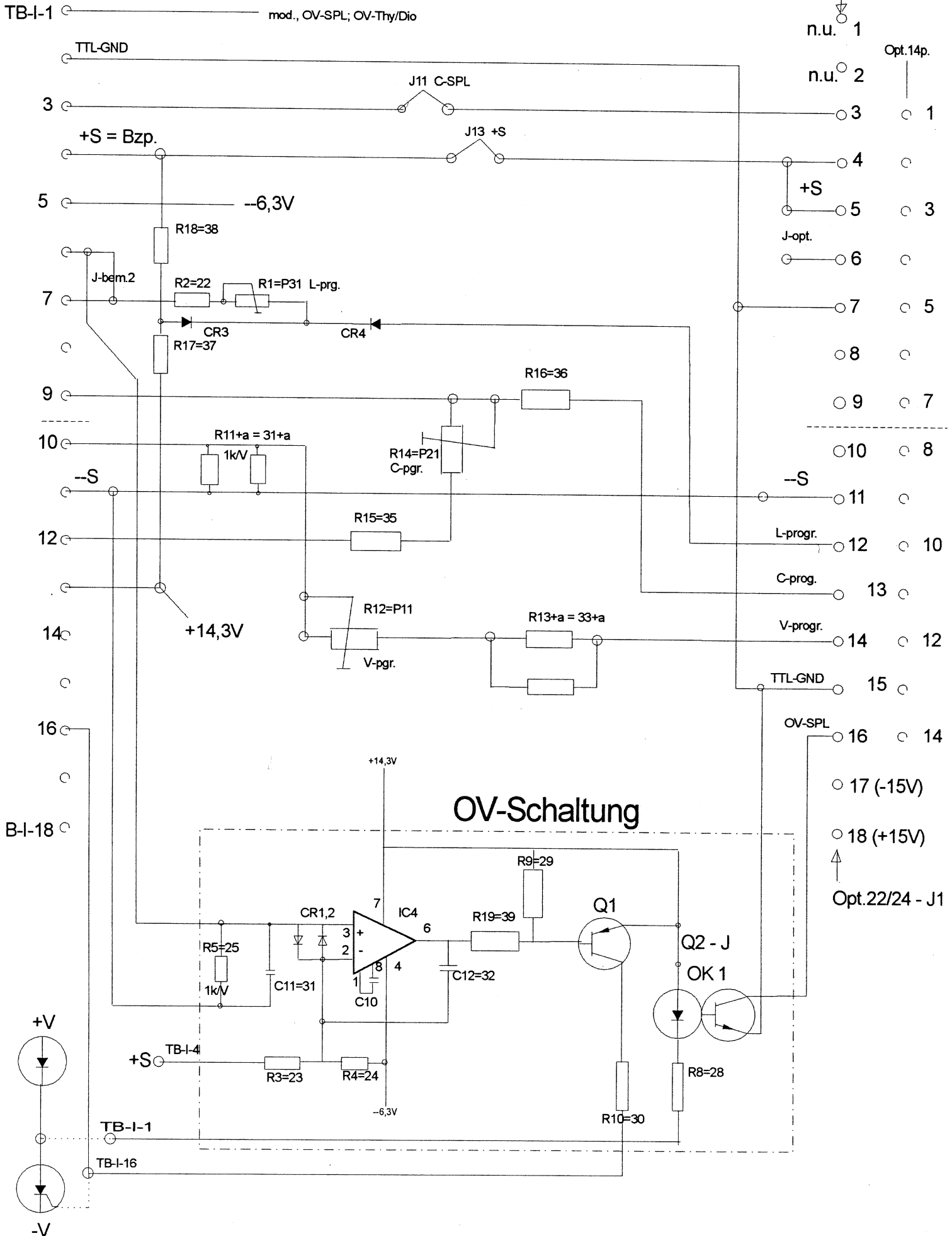


Leg.: 1) Standard 220V; T101, 102, V101
 J1 u. J2 wie gezeichnet ((Option 07-110 VAC))
 2) Bauteile ohne Bezeichnung: Typenabhängig, siehe Tabelle 1
 3) Wenn nicht anders angegeben: Widerstände in Ohm, 0,5W/5%
 Kondensatoren in micro F.; 250V

Notes: 1) Standard 220V; T101, 102, V101
 ((Option 07-110VAC))
 2) Components not indicated: Depending on model, see table 1
 3) Unless otherwise specified: resistors are in ohm; 0,5W/5%
 capacitors are in micro F.; 250V

MSC/M7C-SERIE - A
 1002 -S 5001 modif. to s0561

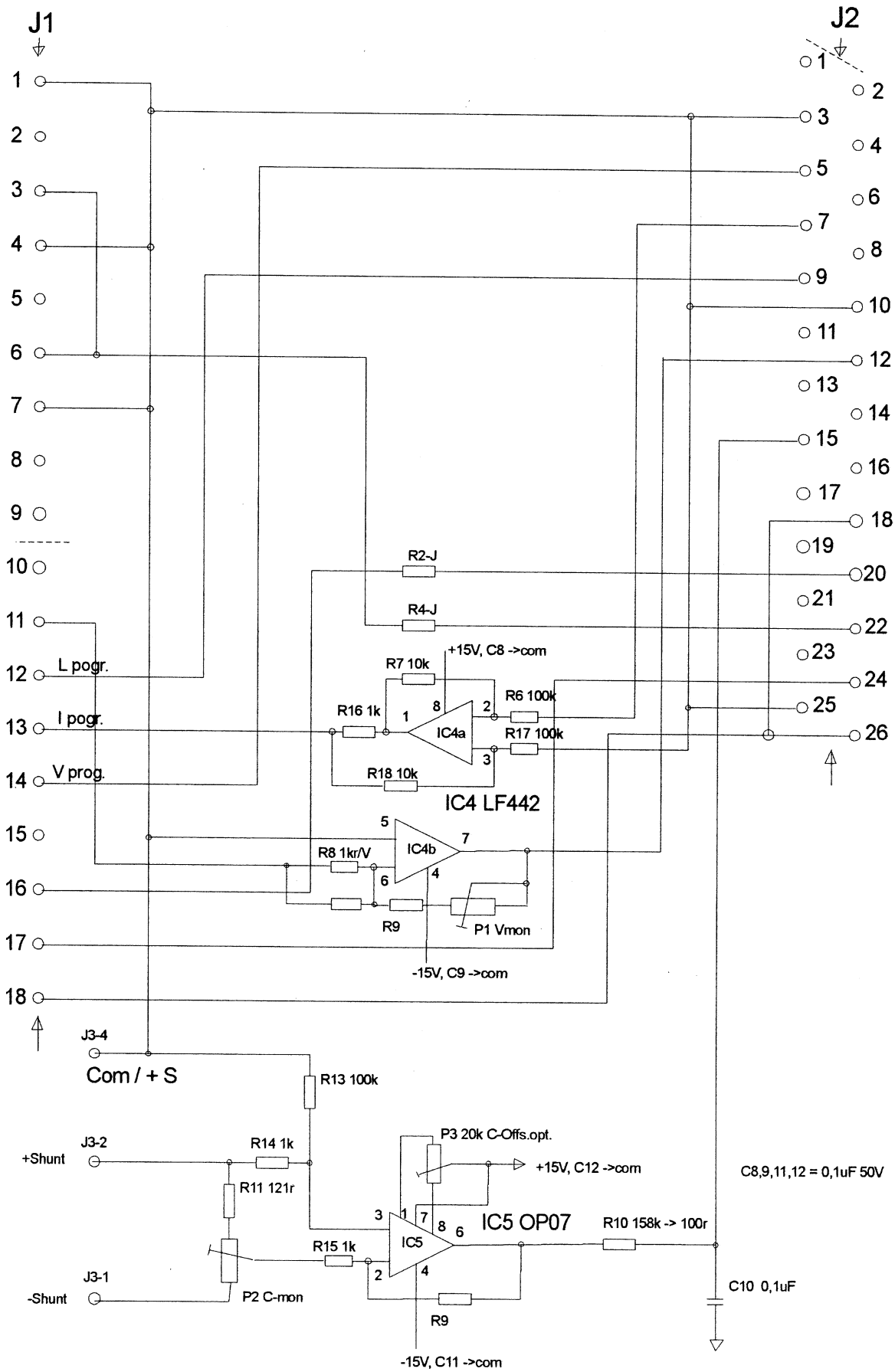
N.C. SERIE - A / Opt. 22 / S05	
GESAMTSCHALTBILO SCHEMATIC POWER SUPPL.	
9561 - S1002	



ZNr.: s561_o20-1 / sie 1.02

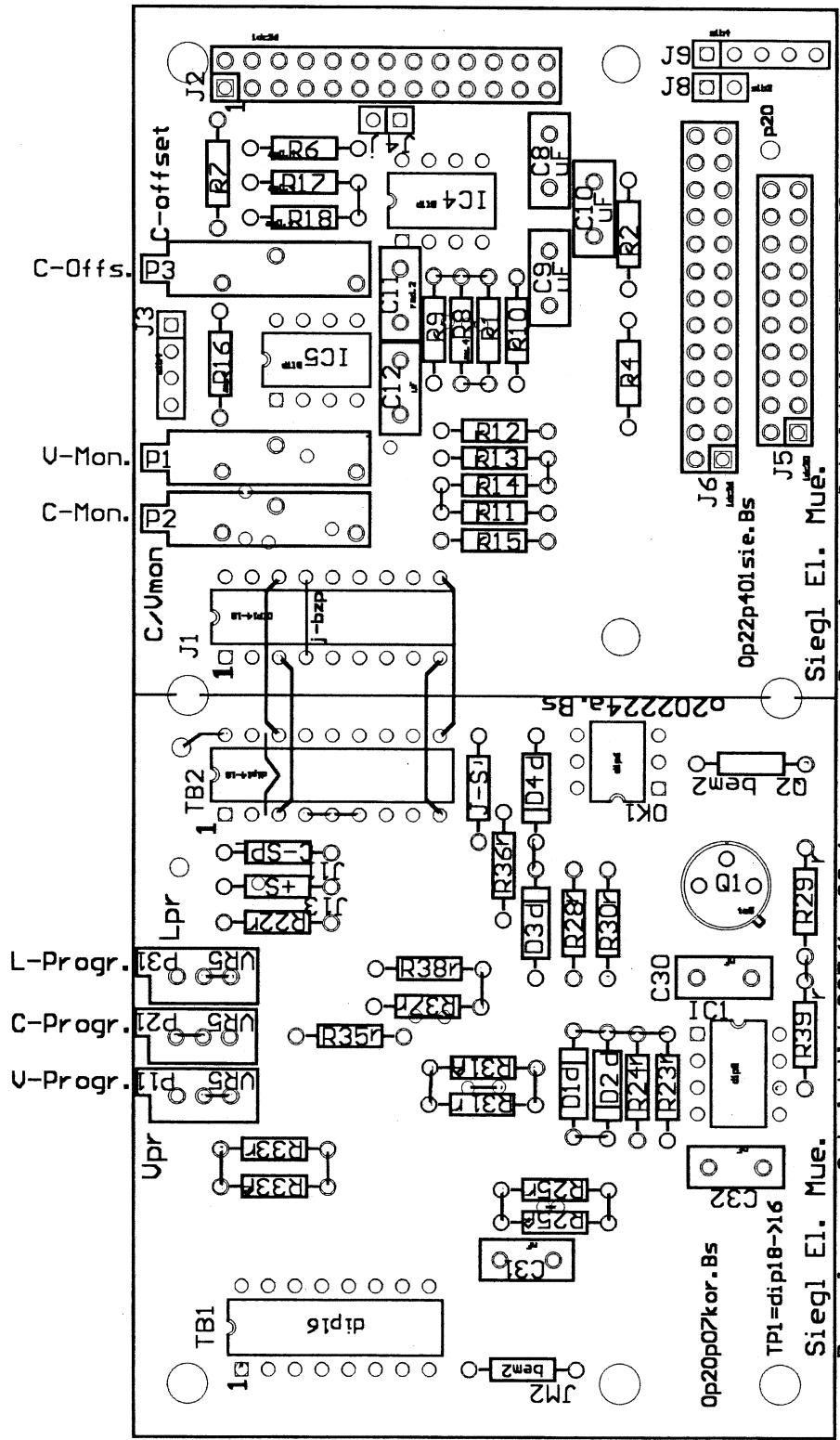
Ausgabe : Sie.El., 20.03.04

sie 23:26



C8,9,11,12 = 0,1uF 50V

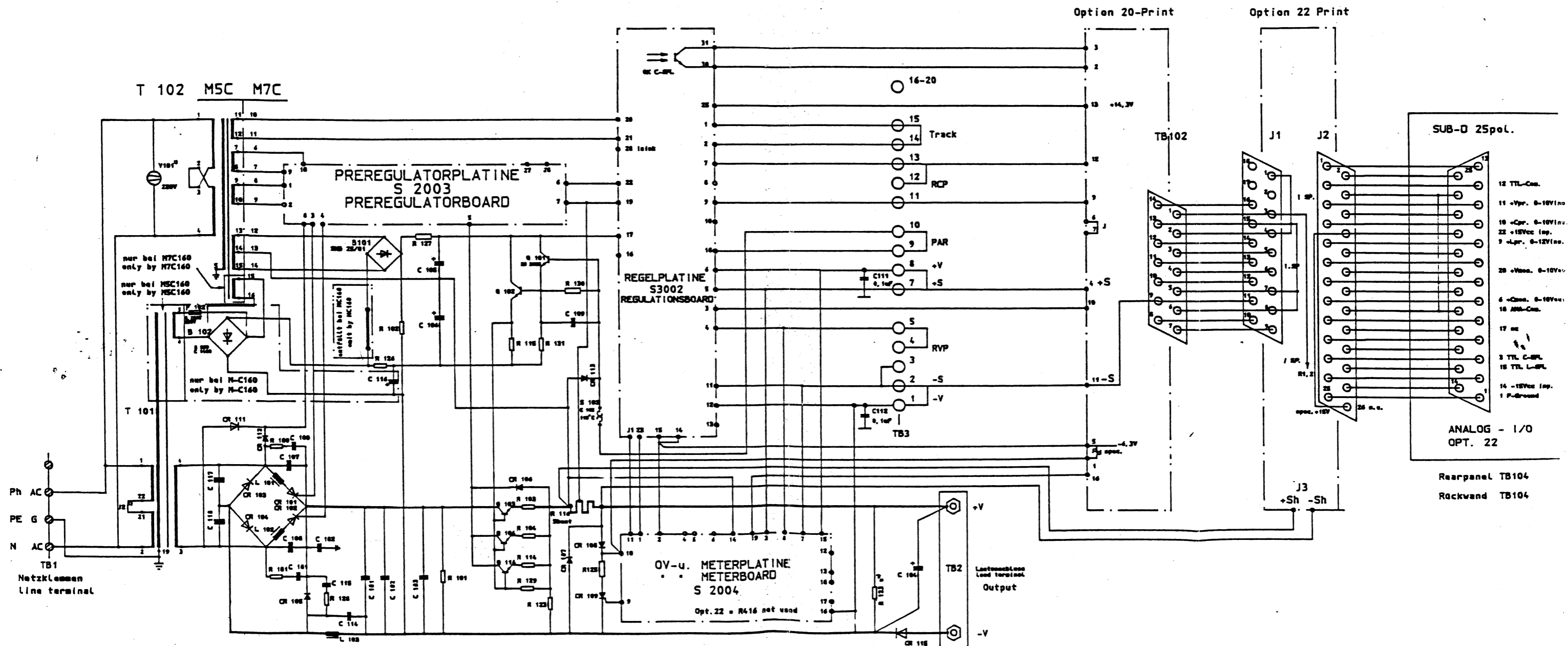
				Z.Nr.: " opt22_s1.skf "		Opt.22-Print - Schaltbild S0561-c		Blatt 1	
0 si-el-te-mü = neu 1.6.01 sie				Ursprung ecstsch1		Ersatz für:		Ersetzt durch:	
Zust.	Änderung	Datum	Name					Blätter	



Pos.plan zu Schaltbild S0561_o22

Pos.plan zu Schaltbild S0561_o20-1

PREREG.	REG. PL.	LEISTUNGSTEIL AUSGANG	OPT. 20	OPT. 22	POWER SUPPLY
C308	R36	C104 CR115 R123	Q1 R5, 11	R8	MODELL
33uF, 16V	Std.	Std. DS175-02 330r, 25W	BCY78 60,4k 1%	60,4k 1%	MSC60-20A/S0561
68uF, 16V	Std.	Std. DS175-02 1,5k, 25W	2N5415 162k 1%	162k 1%	M7C160-15A/S0561



Leg.: 1) Standard 220V: T101, 102, V101
 J1 u. J2 wie gezeichnet ((Option 07=110 VAC))
 2) Bauteile ohne Bezeichnung: Typenabhängig, siehe Tabelle I
 3) Wenn nicht anders angegeben: Widerstände in Ohm, 0,5W/5%
 Kondensatoren in micro F.; 250V

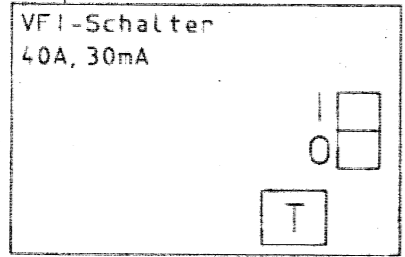
Notes.: 1) Standard 220V: T101, 102, V101
 ((Option 07=110VAC))
 2) Components not indicated: Depending on model, see table I
 3) Unless otherwise specified: resistors are in ohm; 0,5W; 5%
 capacitors are in micro F.; 250V

MSC/M7C-SERIE - A
 1002 -S 5001 modif. to s0561

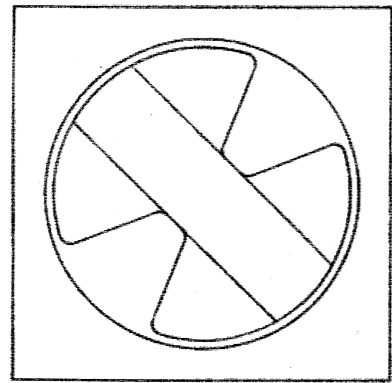
REVISION		M.C. SERIE - A / Opt. 22 / S05	
Author	Drawn	GESAMTSCHALTBILO SCHEMATIC POWER SUPPL.	
Checked	Approved	9561 - S1002	
Date	Scale	4A	

STROMVERSORGUNG S0561
POWER SUPPLY SYSTEM
TET ELPRO, GRAFENAU

Mod. /S. Nr.

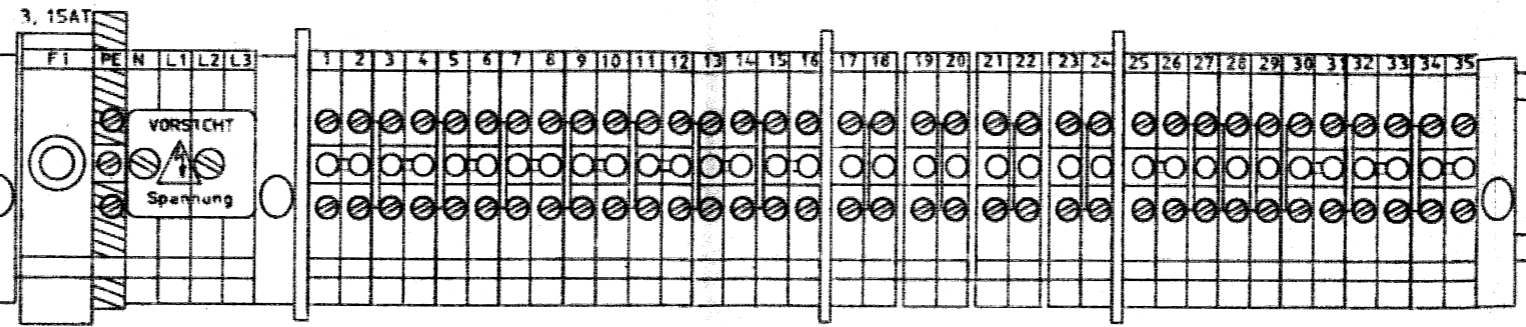


NETZ SCHALTER
MAIN SWITCH



J100

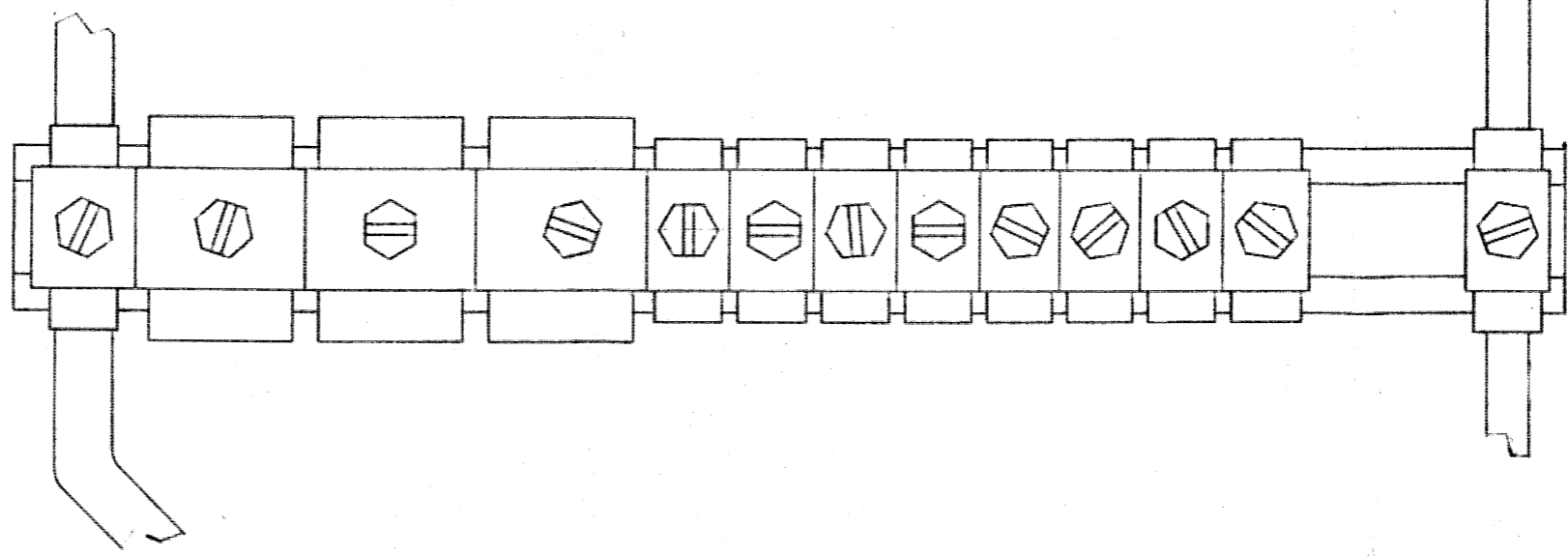
Kl. Abdeckung Plexiglas



NETZ EINGANG
MAIN INPUT 400V
PE N L1 L2 L3

- + - + - + - + + + K1 K2 - / SPARE
A1 A2R A2 A3

IEEE-488

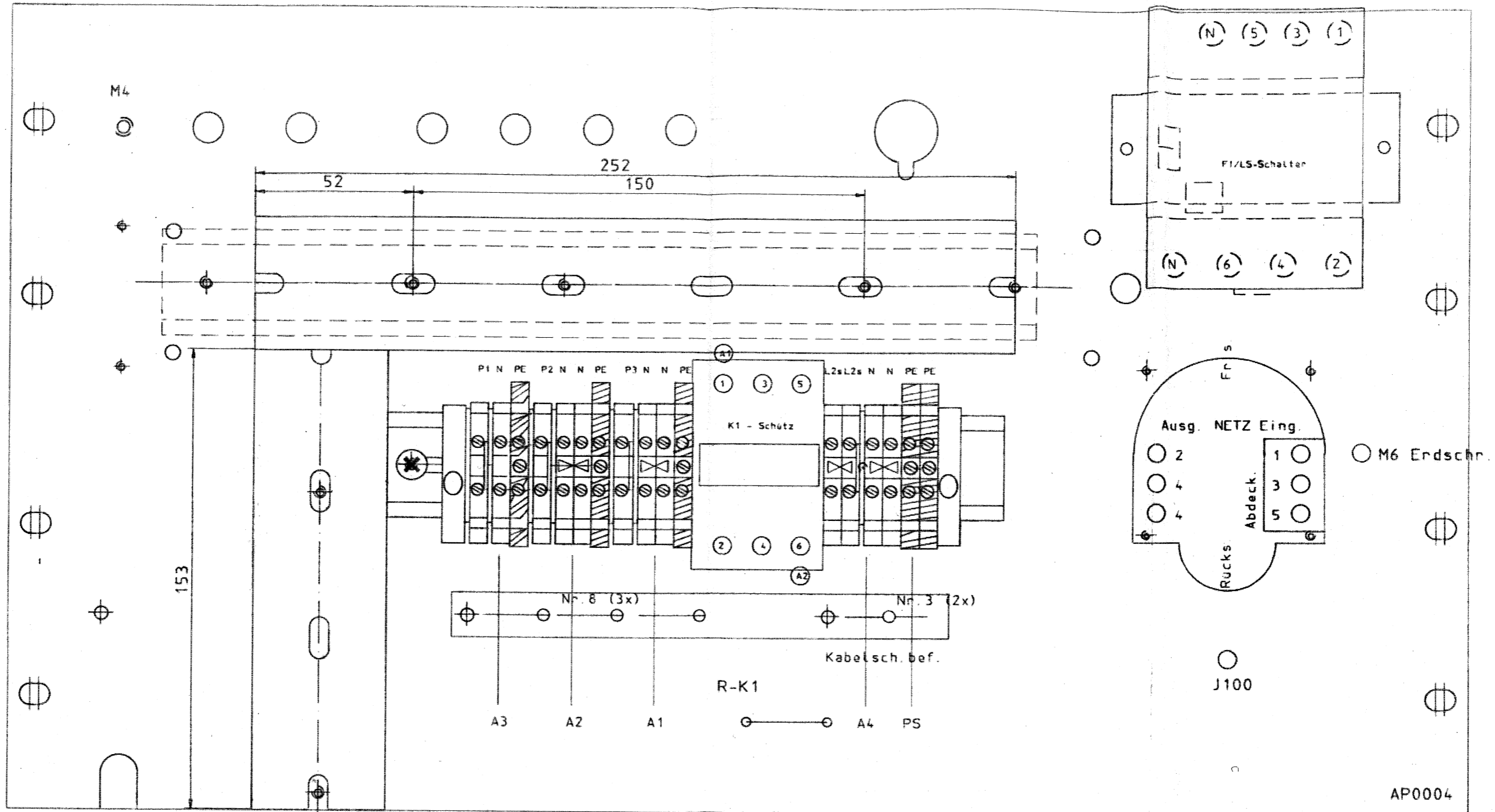


76,2

190,4

265,9

| | | | | | | | |
|-----------------|--|--------|--|------|--|----------------------|--|
| | | Datum | | Name | | Masstab | |
| | | | | | | 19"-Rack-S0561 | |
| | | Bearb. | | | | Anschlussfeld - Rack | |
| | | Gepr. | | | | Rack - Connection | |
| | | Norm | | | | | |
| 3 aus FI/LS-Sch | | 7.95 | | sig | | | |
| 2 d/a text | | 5.95 | | sig | | | |
| 1 1 Version | | 10.90 | | Sig | | | |
| Zust. Änderung | | Datum | | Name | | Blatt | |
| | | | | | | 9561 - AP3003 | |
| | | | | | | uZ | |

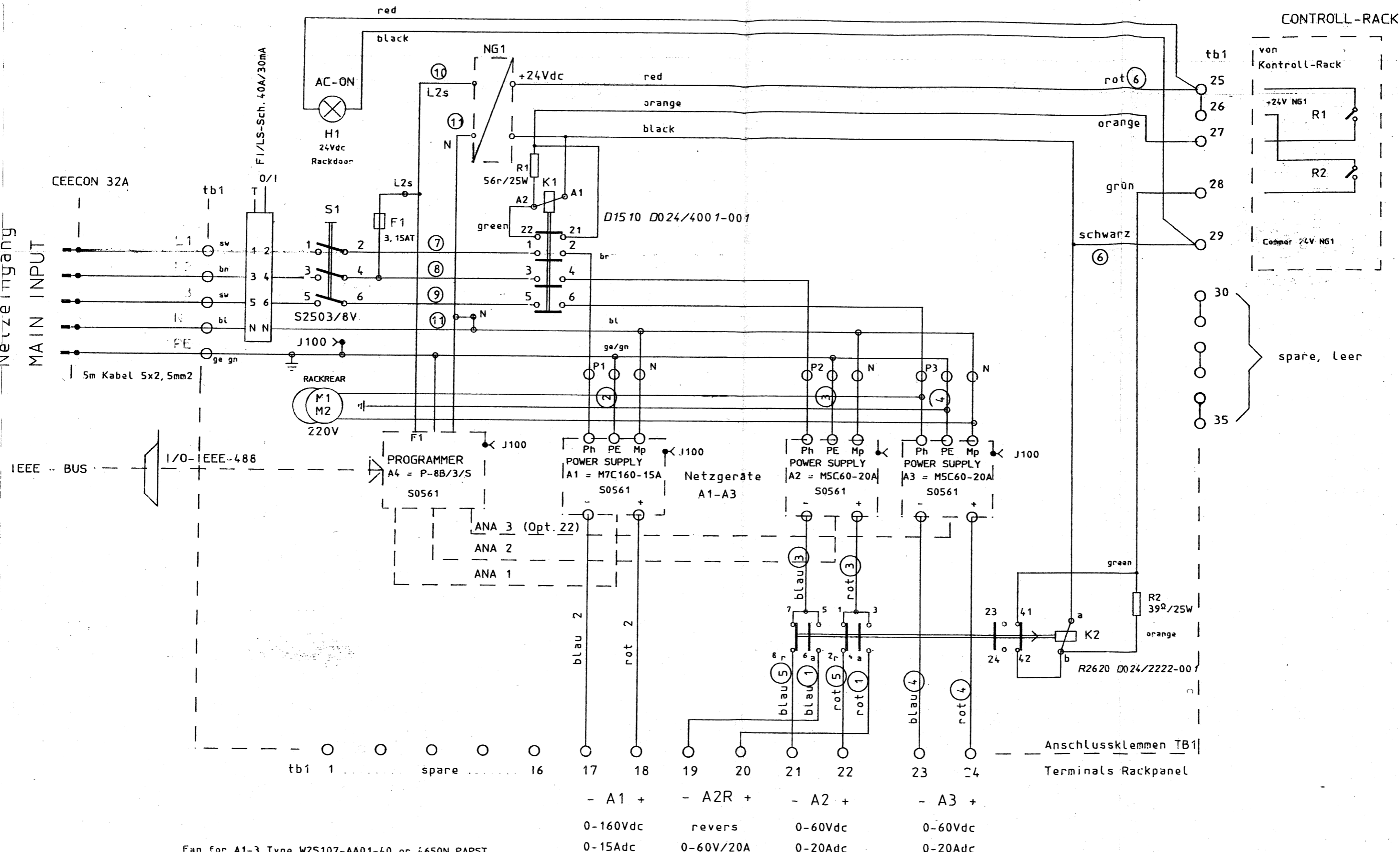


korr. 5.95 sie, Kl. Ls2 PE 2x

| Datum | Name | |
|-----------------------------|------------|---------------|
| 22.8.90 | KIR | |
| | | |
| | | |
| | | |
| RÜCKSEITE FRONT PANEL | | |
| 1 | FI/LS-Sch. | 8 95 sie |
| Korr. 10.90 Sie | | |
| Zust. Änderungen Datum Name | | |
| | | Blatt |
| | | 43BL |
| | | 9561 - AP1004 |

Netzeingang

MAIN INPUT



IEEE - BUS I/O-IEEE-486

Fan for A1-3 Type W2S107-AA01-40 or 4650N PAPST

Fan M1,2 Type 4658N PAPST or similary

NG1 Power Supply PS530, Xformer UEi, 2.Order, 5.95 v.Pow.Contr. S106

or PS330, Xformer UE10, Ca4, 7mF/63V, 1.Order

Note. Kabel Nr. und Farbe

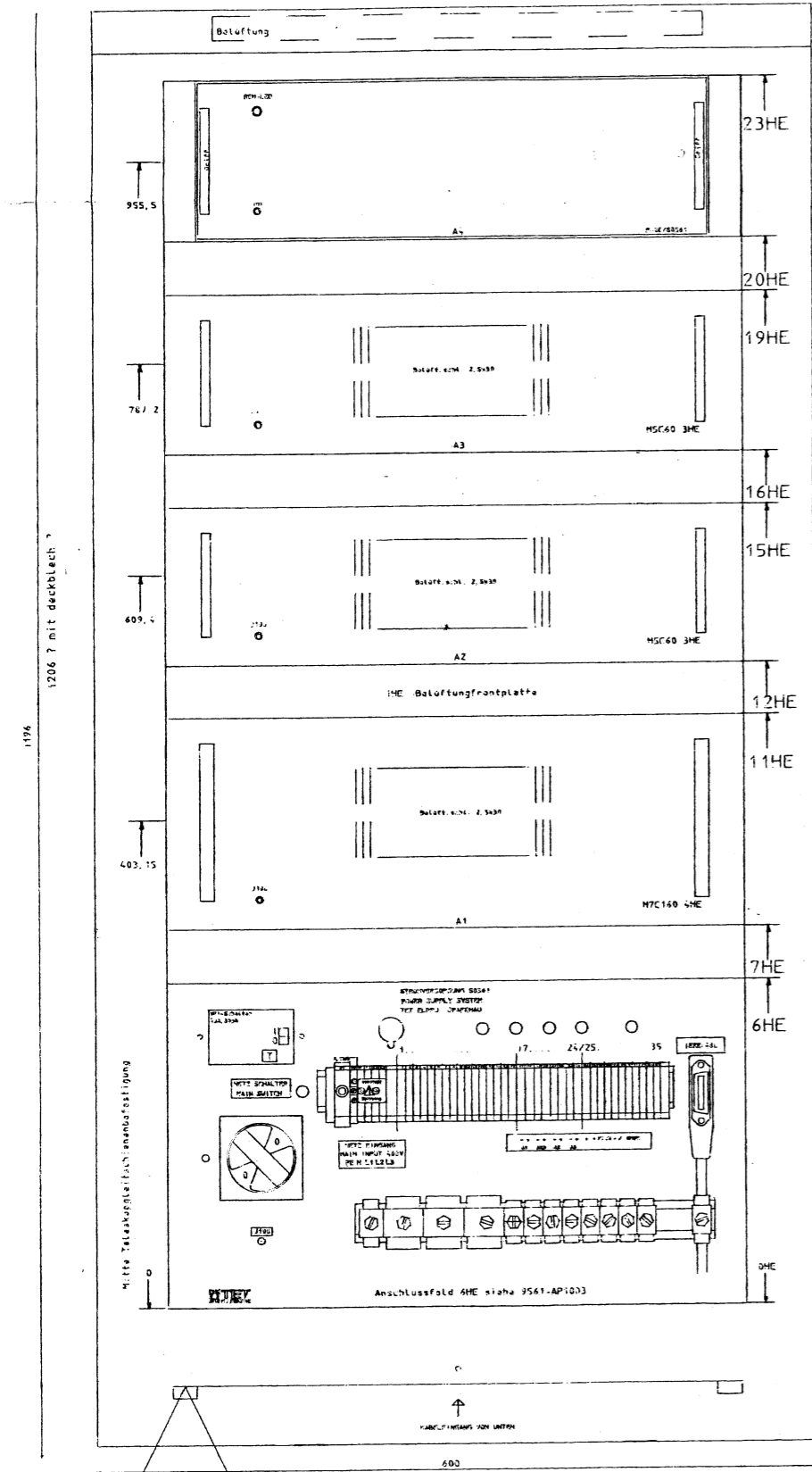
- A1 + - A2R + - A2 + - A3 +
 0-160Vdc revers 0-60Vdc 0-60Vdc
 0-15A dc 0-60V/20A 0-20A dc 0-20A dc

OUTPUTS

| | | | | Massstab | |
|--|--|--|--|---------------------------|--|
| | | | | BATTERIE-LADESTATION | |
| | | | | GESAMTSCHALTBILO | |
| | | | | POWER SUPPLY SYSTEM S0561 | |
| | | | | 9561 - S5001 | |
| | | | | Blatt | |
| | | | | 4/4 BL | |

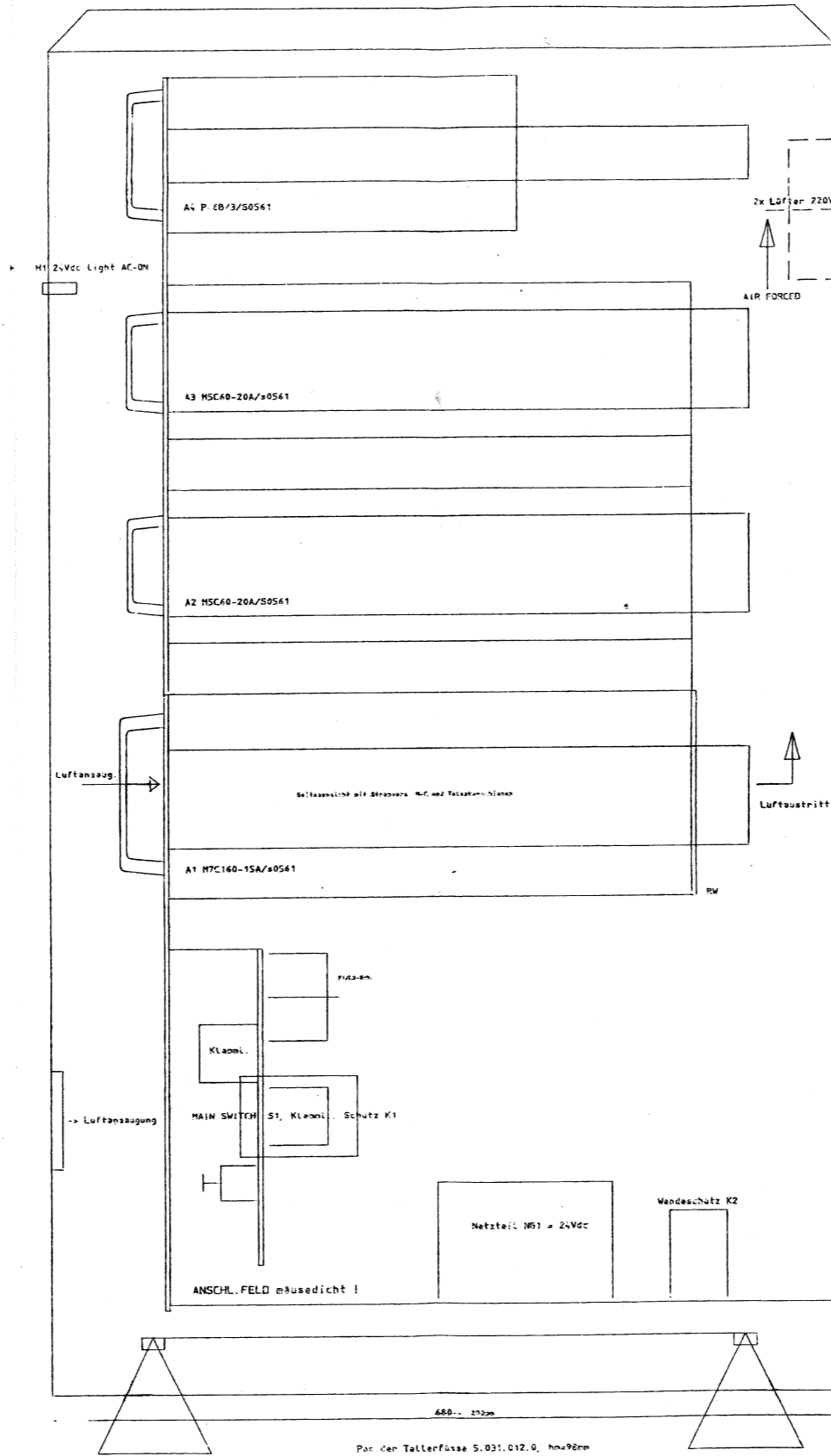
| | Datum | Name |
|------|------------------------|-----------------------|
| 5 | Sch. R-K kurr. 4.99 | sieBaarb 27.8.90 KIR. |
| 4 | FI/LS-Sch. NG1 8.95 | sieBaarb |
| 3 | M1,2 connected to K1-2 | 5/91 sie Norm |
| 2 | M1,2 verdr. | 11/90 sie |
| 1 | 2. Ausg. gat. | 11/90 sie |
| 0 | 1. AUSGABE | 10/90 Sie |
| Zust | Änderung | Datum Name |

Frontansicht ohne Türe



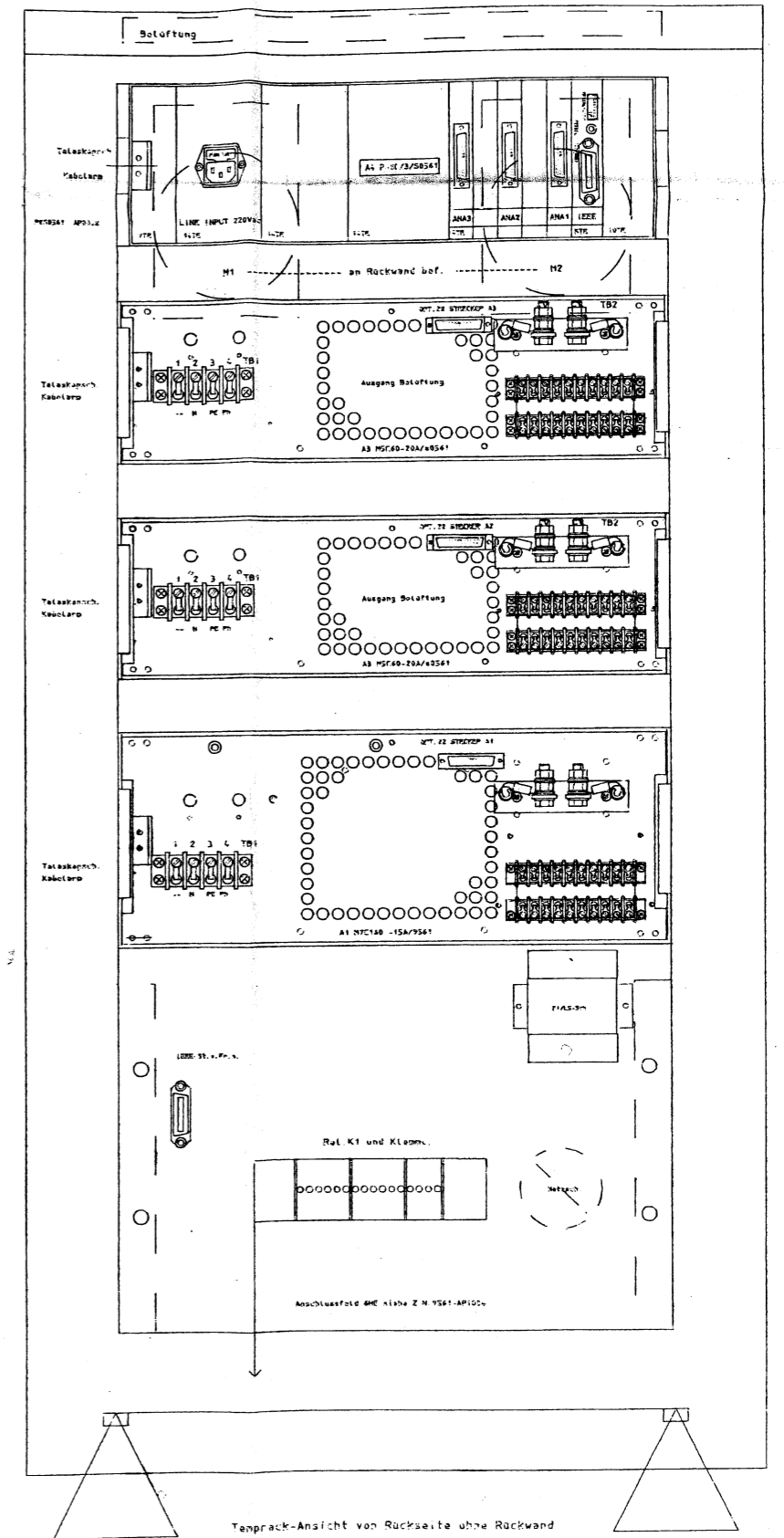
TEMPRACK 23HE Knarr 1.110.623.3 mit Deckel/Belüftungschlitze 1.110.418.

Seitenansicht



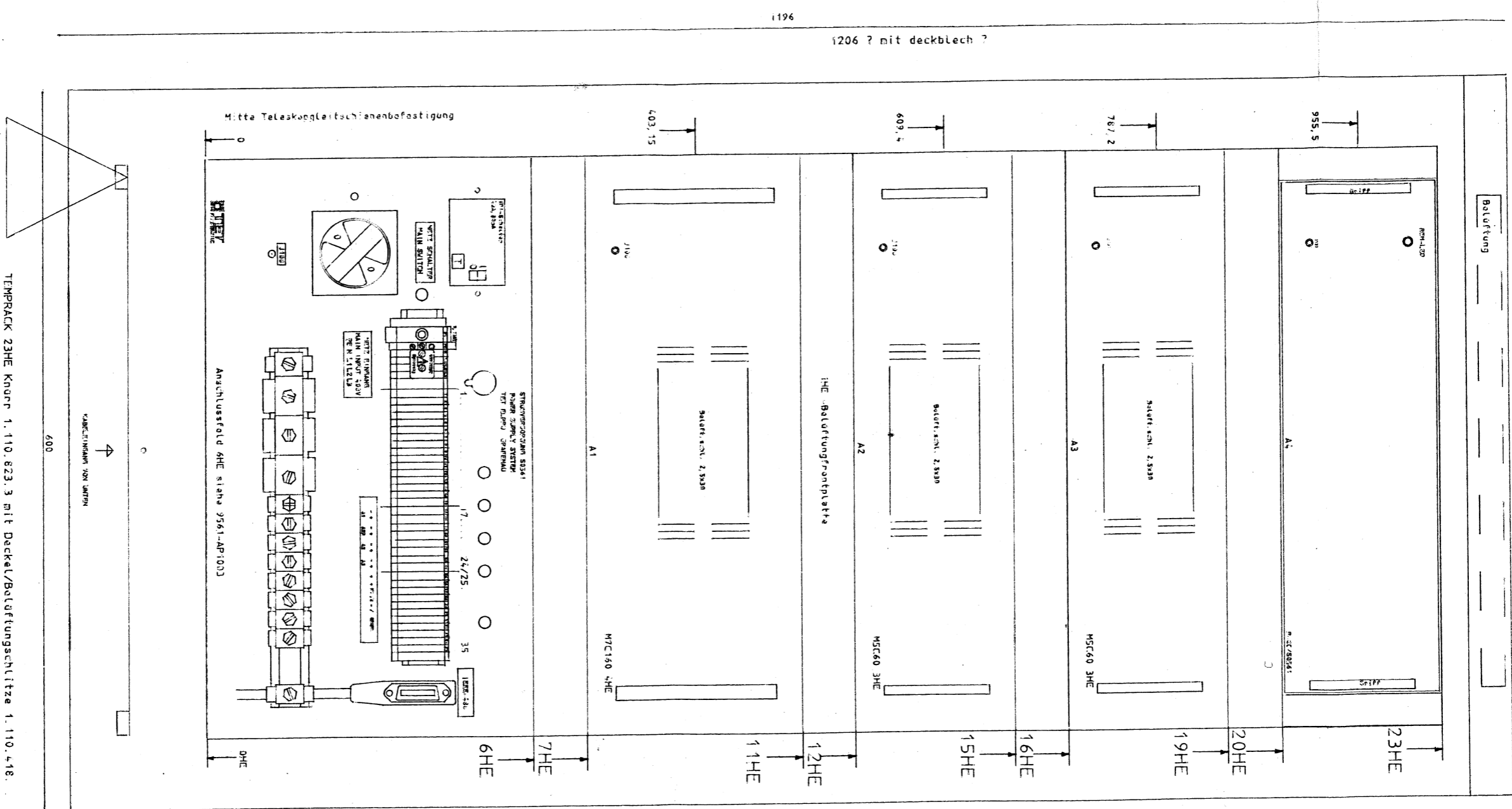
Por der Tellerfüsse S.031.012.0, h=96mm

Rückseite-Ansicht ohne Rückwand



Tenprack-Ansicht von Rückseite ohne Rückwand

Frontansicht ohne Türe

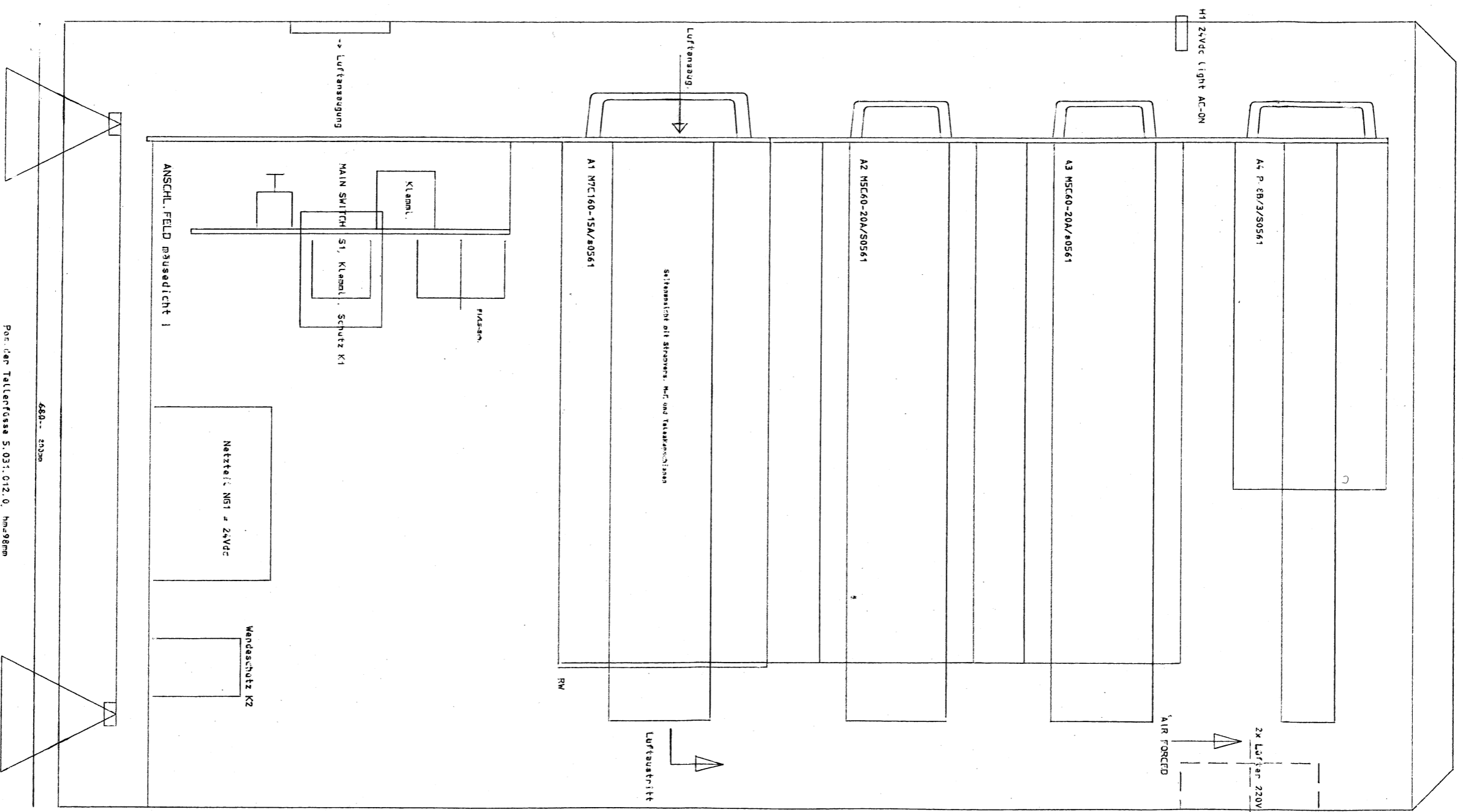
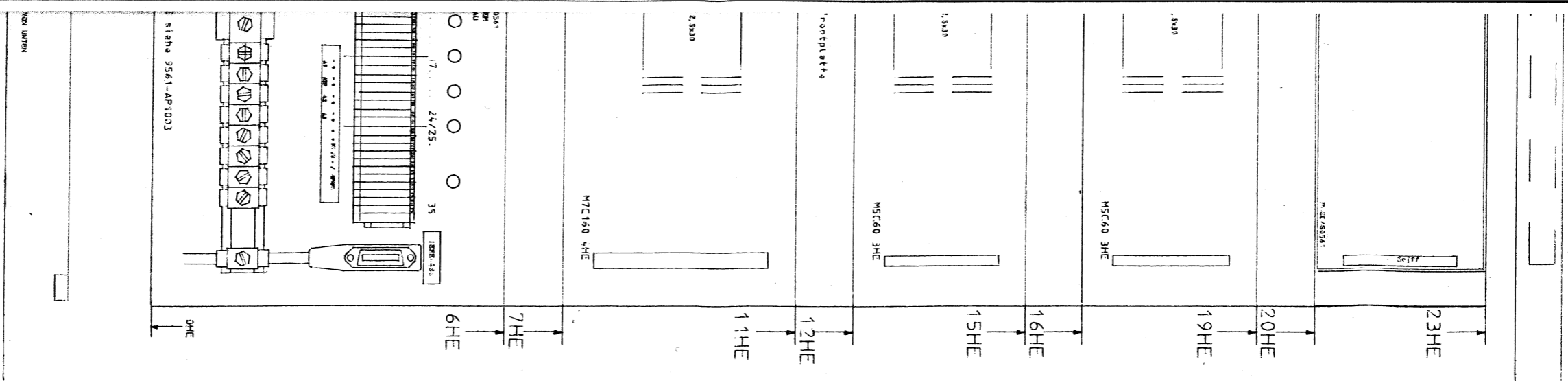


APROU JAG-APPL. AP2001 P-5, 95 818, TEL. 1 FRONTIS 2 95 814-508

ohne Türe

Seitenansicht

RÜ

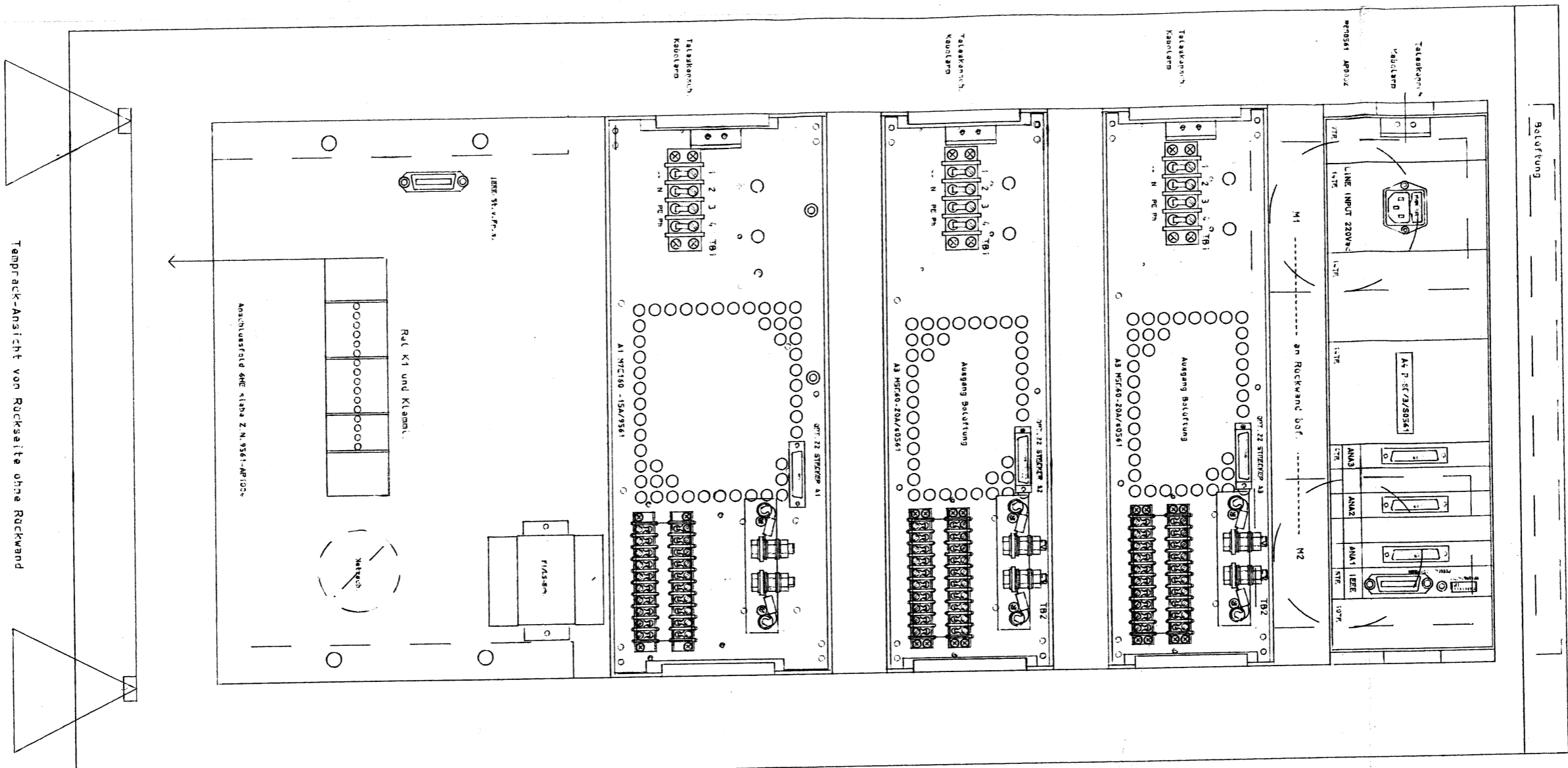


23.3 mit Deckel/Belüftungsschlitz 1.110. L18

Port der Tallenfossa S. 031. 012. 0. hm=98mm

Rückseite-Ansicht ohne Rückwand

mit Lüfterbox M1, 2 in Rückw.



Temprack-Ansicht von Rückseite ohne Rückwand

00 -> 04 pl. wagn0001 site 6/91, Kern. 6 65 AP1001 in F/AS-Sch

| | |
|---------------------|-------------------------|
| 2. Rev. | 5. 95 site AP1001 |
| 1. Rev. | 10. 90 site AP1001 |
| Temprack - Nr. 234E | |
| TEI ELECTRONIC HO | ORDNUNG NUMMER IN DRUCK |
| 9561 - AP1001 | 45 |



Regener Strasse 13
D-94513 Schönberg
Tel: 08554/9609-0

Handbuch/Manual
M5C / M7C - Serie
Netzgerät / Powersupply
- S-0561 -

A1 = 160V/15A
A2 = 60V/20A
A3 = 60V/20A

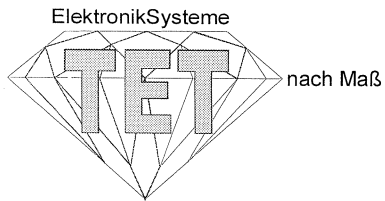
Technische Änderungen vorbehalten (Sie 04.99)

C:\PM4\STN\HANDBUCHMC_SER.PM4

1

*S. 3-37 = Std. M-C-A
38-41 = Mod. M-C-A/S
42-45 = Schraub So 561*

*S. 40 bis 44 = A3
S. 45 = A2*



TETElectronics

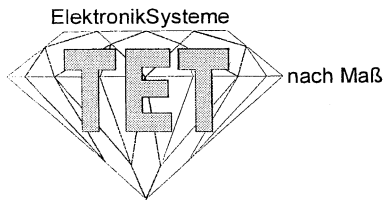
IndustrieAlpine Allee 1
D-94513 Schönberg
Tel.: (49) 85 54 / 96 09-0
Fax: (49) 85 54 / 96 09 20

HANDBUCH / Manual
M5C / M7C - Serie
Netzgerät / Powersupply
- S-0561 -
mit Ladeschrank Dok.

A1 = 160V/15A

A2 = 60V/20A

A3 = 60V/20A



TETElectronics

IndustrieAlpine Allee 1
D-94513 Schönberg
Tel.: (49) 85 54 / 96 09-0
Fax: (49) 85 54 / 96 09 20

**Handbuch/Manual
M5C / M7C - Serie
Netzgerät / Powersupply
- S-0561 -**

A1 = 160V/15A

A2 = 60V/20A

A3 = 60V/20A

Technische Änderungen vorbehalten (Sie 04.99)
