

Q99

**KI  
W**



**Dr.K.Witmer Elektronik AG**

Grundgerät

Typ: TI 36/4 ATE

Serie Nr.: 711/17

Option

Typ:

Bemerkung

BEDIENUNGSANLEITUNG

Stromversorgung

TI 36/4 ATE

Ausgabe 1

## INHALTSVERZEICHNIS

---

	<u>Seite</u>
1. <u>ALLGEMEINES</u>	1
1.1   Gerätebeschreibung	1
1.2   Ausführungen	3
1.3   Optionen	5
1.4   Zubehör	5
1.5   Allgemeine Bestimmungen	6
1.6   Technische Daten	7
2. <u>INSTALLATION</u>	8
2.1   Standort/Kühlung	8
2.2   Montagehinweise	8
2.3   Anschlüsse	9
3. <u>BEDIENUNGSANLEITUNG</u>	10
3.1   Einschaltkontrolle	10
3.2   Normale Betriebsarten	10
3.2.1   Konstant-Spannungsbetrieb	11
3.2.2   Konstant-Strombetrieb	11
3.2.3   Ueberspannungsschutz (Crowbar)	11
3.2.4   Standby	12
3.2.5   I-trip	13
3.2.6   Anzeige Analog/Digital	13
3.2.7   Betriebszusandsanzeige	14
3.2.8.   Lastanschluss	15
3.3   Spezielle Betriebsarten	15
3.3.1.   Programmierung/Ueberwachung	15
3.3.2   Lokal-Betrieb	18
3.3.3   Lastzuleitungskompensation	18
3.3.4   Parallel-Schaltung mehrerer Geräte	19
3.3.5   Serie-Schaltung mehrerer Geräte	20
4. <u>FUNKTIONSBESCHREIBUNG</u>	23
4.1   Prinzip	23
5. <u>SERVICE-HINWEISE</u>	25
5.1   Konstruktiver Aufbau	25
5.2   Abgleich	26
6. <u>ANHANG</u>	28
6.1   Schemas	

# 1. ALLGEMEINES

## 1.1. Gerätebeschreibung

Die Stromversorgungen der Typenreihe TI-ATE sind universelle, programmierbare Laborgeräte. Verschiedene Bedienungsfunktionen ermöglichen ein sehr breites, praxisorientiertes Anwendungsgebiet. Die Bezeichnung ATE (Automatic Test Equipment) weist aber auch auf den speziellen Einsatz in automatisierten Test- und Prüfeinrichtungen hin. Unterschiedliche Geräteausführungen und spätere Nachrüstung mit Optionen sind vorgesehen.

Die Stromversorgung arbeitet entweder als Konstantspannungs- oder als Konstantstromquelle. Strom- und Spannungswerte werden mit je einem Satz Zehngang-Potentiometer auf der Frontplatte eingestellt (Fig 1.1). Der jeweilige Betriebszustand wird optisch mit grüner und roter Leuchtdiode angezeigt. Diese Sollwerte für Strom und Spannung können zudem auf folgende Arten gesteuert bzw. programmiert werden:

- Analogsteuerspannungen 0...+10V
- Potentiometer oder Festwiderstände
- Witmer ATE-Interface mit IEC/IEEE- oder RS232 Schnittstelle
- Option für direkten IEEE-Bus Anschluss

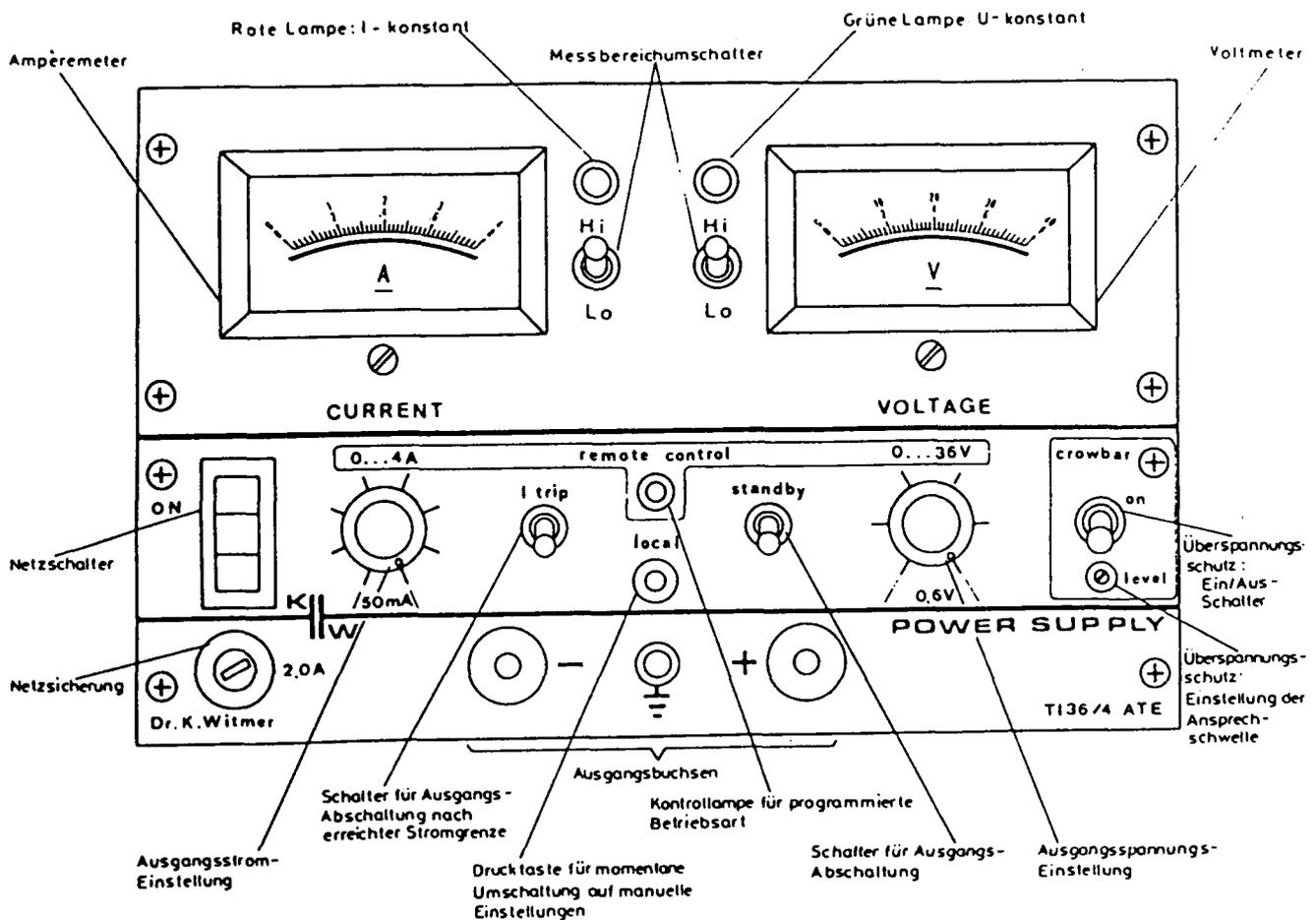


Fig. 1.1 Frontansicht

Die Stromversorgung ist mit analogem und digitalem Volt- und Ampèremeter lieferbar. Dabei sind je zwei Messbereiche Lo/Hi umschaltbar.

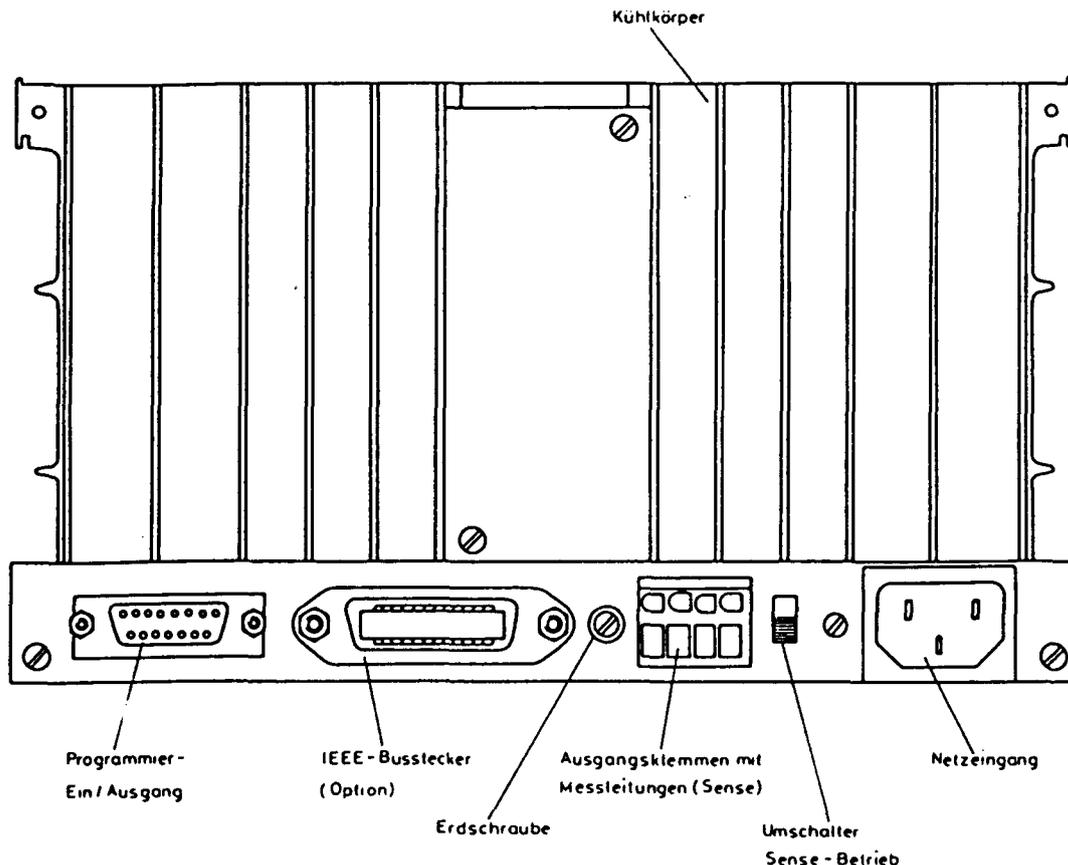
Der "standby" Schalter setzt im aktiven Gerätezustand die Strom- und Spannungswerte auf Null. Das Einschalten des "I-trip"-Schalters bewirkt, dass beim Erreichen der am Strompotentiometer eingestellten Stromlimite, die Strom- und Spannungswerte augenblicklich auf Null gesetzt werden (Schutzwirkung).

Die verschiedenen, vom Normal-Arbeitszustand der Stromversorgung abweichenden Gerätezustände, (auch interne Fehler) werden dem Anwender mittels blinkender Betriebszustandsanzeige mitgeteilt.

Befindet sich das Gerät in programmiertem Betrieb, leuchtet die rote Leuchtdiode "remote control". Dabei sind die beiden Potentiometer sowie die Funktionen "standby" und "I-trip" abgeschaltet. Die Drucktaste "local" ermöglicht aber, während sie gedrückt wird, das Gerät vom programmierten Zustand auf die Bedienung über die Frontplattenelemente zurückzuschalten. Eine eingebaute Stromsenke ermöglicht beim "Abwärtsprogrammieren" den raschen Wechsel der Ausgangsspannung.

Die Stromversorgung ist weiter mit einer abschaltbaren Ueberspannungsschutzschaltung "Crowbar" ausgerüstet. Diese ist nicht programmierbar und erfüllt so die eigentliche Schutzfunktion.

Das Gerät verfügt über zwei Lastanschlussmöglichkeiten. Einerseits über zwei Bananenbuchsen auf der Frontplatte, andererseits über Schraubklemmen auf der Rückwand. Dabei sind auch zwei Messleitungsklemmen für den "Sense-Betrieb" vorgesehen, um bei langen Lastzuleitungen den Spannungsabfall zu kompensieren.



1.2. Ausführungen

Die Typenreihe TI-ATE umfasst die folgenden Grundgerätetypen der Leistungsklasse 150W.

<u>Gerätetyp</u>	<u>Leistungsausgang</u>	
TI 36/4 ATE	Spannung: 0...36V	Strom: 0...4A
TI 72/2 ATE	Spannung: 0...72V	Strom: 0...2A
Ti 150/1 ATE	Spannung: 0...150V	Strom: 0...1A

Mechanische Geräteausführung:

<u>BESTELLINDEX</u>	<u>AUSFUEHRUNGEN</u>
L	<u>TISCH-AUSFUEHRUNG</u> Normale Geräteausführung, mit kunststoffbezogenen Seiten- und Deckblechen, Traggriff und Gummifüssen.
LT	<u>TISCH-DOPPELGERAET</u> Ausführung wie L, jedoch zwei Geräte zu einem Doppelgerät montiert.
S	<u>EINBAU-AUSFUEHRUNG</u> Gerät ist für Rackeinbau vorbereitet, mit Boden und Deckblechen aus gelochtem Aluminium.
ST	<u>EINBAU-DOPPELGERAET</u> Ausführung wie S, jedoch zwei Geräte zu einem Doppelgerät montiert.

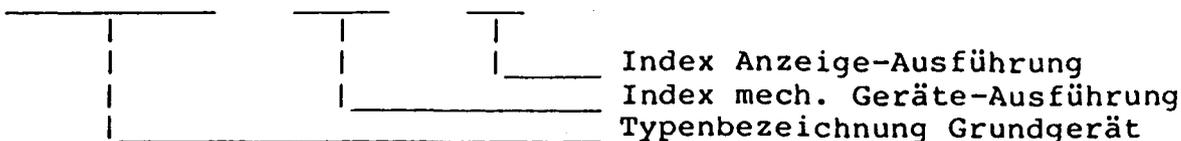
Zum Grundgerät (ohne Anzeigeeinstrumente) sind zwei Anzeigeeausführungen lieferbar:

<u>BESTELLINDEX</u>	<u>AUSFUEHRUNGEN</u>
A	<u>ANALOGANZEIGE</u> Hochwertige Einbaumessinstrumente Kl. 2.0, Spiegelskala, Messbereiche Hi/Lo
D	<u>DIGITALANZEIGE</u> 3 1/2 stellige LCD Digitalanzeige mit grüner Hintergrundbeleuchtung (abschaltbar) Messbereiche Hi/Lo
O	<u>BLINDABDECKUNG</u> Abdeckbleche anstelle einer Anzeige

Die elektrischen Verbindungen der Anzeigeeinheit sind gesteckt, sodass ein späteres Auswechseln möglich ist.

Bestellangaben:

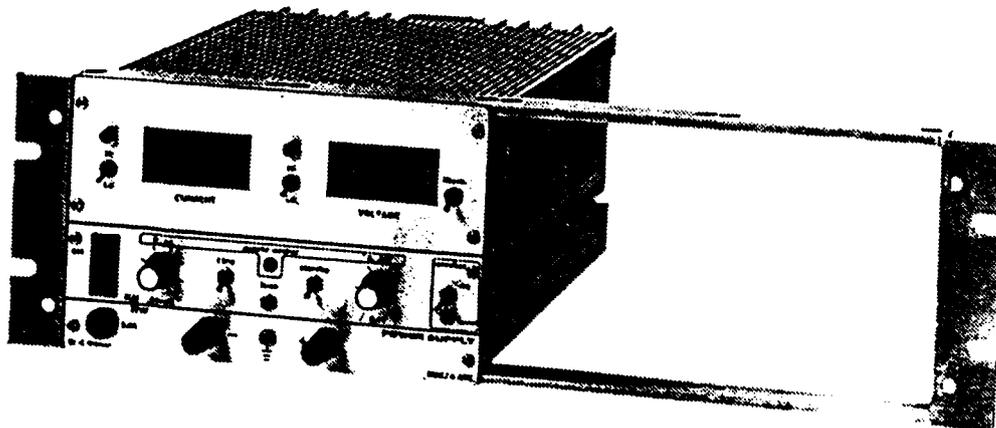
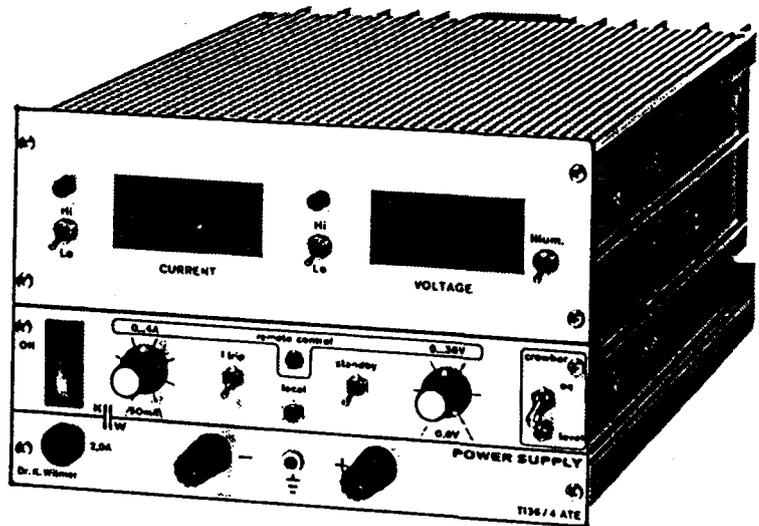
TI 36/4 ATE    X (X) / X





Tischausführung mit  
Analoganzeige

Einbau-Ausführung mit  
LCD-Digitalanzeige



Gerät montiert  
(Montagerahmen  
Zubehör)

Fig. 1.3 Mögliche Geräte-Ausführung

### 1.3 Optionen

#### IEEE-Bus Option:

Für den Ausbau der Stromversorgung zum kompakten Systemgerät steht eine Interface-Option für den Anschluss an den IEEE-Bus zur Verfügung. Dadurch können die Strom- und Spannungswerte der Stromversorgung direkt ab einem Controller programmiert und überwacht werden.

Die Option kann mit geringem Montageaufwand auch nachträglich eingebaut werden. Weitere Erläuterungen sind der separaten Bedienungsanleitung zu entnehmen.

### 1.4 Zubehör

Zum standardmässigen Lieferumfang der Stromversorgung TI-ATE gehören:

- 1 Netzkabel (PNE), Länge ca. 2 m
- 1 Bedienungsanleitung

als Zubehör ist erhältlich:

- ATEZ 100 Uebergangsstecker IEC-IEEE
  - ATEZ 101 Verbindungskabel IEC-IEEE
  - ATEZ 102 Verbindungskabel IEC-IEEE
  - ATEZ 103 Verbindungskabel IEEE-IEEE
- } Standardlänge 1 m
- ATEZ 110 Verbindungskabel zur Steuerung von Witmer-ATE-Stromversorgungen ab ATE-Interface, Länge 1,5 m
  - Montagerahmen für 19" Rackeinheit
  - Blindplatte 1/4 Rack zur Ergänzung des Montagerahmens
  - Blindplatte 1/2 Rack zur Ergänzung des Montagerahmens
  - 15 polige D-Subminiatur Stecker zu Programmier-Ein/Ausgang

1.5 Allgemeine Bestimmungen

1.5.1 Garantie-Bestimmung

Die Garantieleistung unserer Geräte erstreckt sich auf Fabrikations- und Materialfehler während 2 Jahren ab Lieferdatum. Eine kostenlose Reparatur oder ein kostenloser Austausch der Bauteile erfolgt nur nach Feststellung des Defektes in unserer Serviceabteilung. Der Versand defekter Geräte oder Geräteteile an unsere Anschrift geht zu Lasten des Absenders.

Die Garantie gibt keinesfalls Anspruch auf Austausch des kompletten Gerätes oder Erstattung des Kaufpreises. Schadenersatz oder Verlustzinsen bei längerer Reparaturzeit können nicht gewährt werden. Unsachgemässe Bedienung sowie mehrmalige Nachreichung der Geräte durch Alterung der Bauelemente werden als Garantieanspruch nicht anerkannt.

1.5.2 Sicherheitsbestimmungen

Dieses Laborgerät darf gemäss sicherheitstechnischen Bestimmungen des SEV nur von instruiertem Personal bedient werden.

1.5.3 Technische Aenderungen

Bleiben dem Hersteller jederzeit vorbehalten.

1.6 Technische Daten TI 36/4 ATE

Netzanschluss:	220V + 10%, 50 Hz, 320VA, das Gehäuse ist mit der Erdleitung verbunden.
Leistungs-Ausgang:	vom Gehäuse galvanisch getrennt; maximal zulässige Spannung zwischen Ausgangsbuchsen und Gehäuse: 500 VDC
Spannungsbereich:	<10mV... >36V
Stabilität, U=Konst.:	bei Netzspannungsänderung um + 10%: kleiner als + 4ppm von U <sub>max</sub>  bei Laständerung von 0 bis 100%: kleiner als 20 ppm von U <sub>max</sub>
Strombereich:	< 4mA... > 4A
Stabilität, I=Konst.:	bei Netzspannungsänderung um + 10% kleiner als + 0,2 mA  bei Laständerung von 0 bis 100%: kleiner als 3mA
Temperaturkoeffizient:	Ausgangsspannung: typ. 20ppm/Grad C (*) Ausgangsstrom: typ. 100ppm/Grad C (*)
Restwelligkeit U:	kleiner 0,5 mVpp + 10ppm von U <sub>max</sub>
Restwelligkeit I:	kleiner 1 mApp + 100ppm von I <sub>max</sub>
Einschwingzeit:	typisch 40 µsec
Programmierspannung für U und I:	je 0...+10V
Programmiergenauigkeit:	U: kleiner als + 0,05% I: kleiner als + 0,2%
Rückmeldung: (0...+10V)	U: kleiner als + 2mV + 2% I: kleiner als + 2mV + 3%
Programmiergeschwindigkeit:	größer als 10V/ms, abhängig von der Strombegrenzung
Stromsenke:	typisch 0,5A
Umgebungstemperatur:	0...+50 ° C
Kühlung:	Konvektion, freie Luftzirkulation muss gewährleistet sein.
Abmessungen:	(BxHxT) : (210x133x332) mm
Gewicht:	10 kg

(\*) Nach einer Betriebsdauer von ca. 2 Stunden

## 2. INSTALLATION

### 2.1 Standort/Kühlung

Es ist unbedingt zu beachten, dass die Kühlung durch freie Luftkonvektion nicht beeinträchtigt wird. Die Geräte dürfen nicht zugedeckt werden. Das Entfernen der Gummifüsse ist nicht zulässig. Bei Rack-Einbau ist die gute Luftzirkulation besonders zu berücksichtigen.

Bei hohen Umgebungstemperaturen und Dauerkurzschluss bei max. Strom wird eine Ueberhitzung der Endtransistoren durch den Thermoschalter verhindert, welcher in solchen Fällen den Ausgangsstrom unterbricht. Die Wiedereinschaltung erfolgt nach Abkühlung automatisch.

Die Stromversorgung darf nur in der vorgesehenen Gebrauchslage betrieben werden, d.h. mit senkrecht stehender Frontplatte.

Die Lagerung sowie der Betrieb des Gerätes sollen nicht unter extremen klimatischen Umgebungsbedingungen stattfinden.

### 2.2 Montagehinweise

Alle Geräte der Reihe TI-ATE können in einem Montagerahmen eingebaut werden, der dann mit den Geräten eine 19" Rackeinheit (3HE) bildet. (siehe auch Fig. 1.3)

Vorgehen für Einbau in Montagerahmen:

1. Das Gerät in Einbau-Ausführung vorbereiten
2. Je vier Schrauben an Boden- und Deckblech lösen
3. Gerät in Montagerahmen einführen, Lochbleche einschieben und mit den gelösten Schrauben Gerät mit Rahmen verschrauben.  
(Zylinderschraube M3 x 10; am Rahmen mit grosser U-Scheibe)
4. Benachbarte, eingebaute Geräte werden weiter mit je zwei speziellen Verbindungsstücken am Geräteende zusammengehalten  
(Senkschrauben M3 x 10 durch Verbindungsstück und Lochblech)

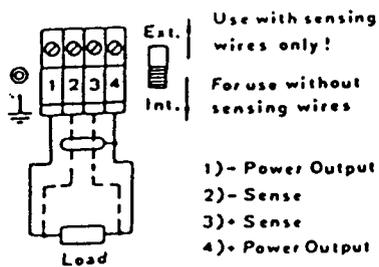
## 2.3 Anschlüsse

### 2.3.1 Netzanschluss

Der Netzanschluss erfolgt über eine Apparatesteckdose für ein Kabel mit 3-Pol-Netzstecker inkl. Schutz Erde. Das Gerätegehäuse ist mit der Erdleitung verbunden.

### 2.3.2 Leistungsausgänge

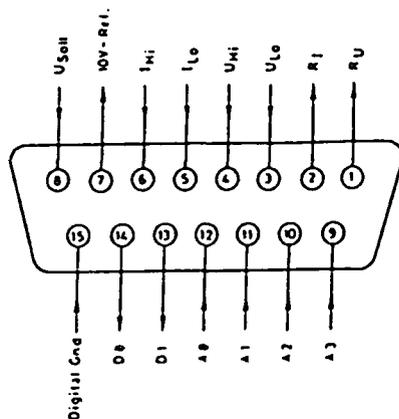
- Im Normalbetriebsfall werden die beiden frontseitigen 4 mm Buchsen als Leistungsausgang der Stromversorgung benutzt.
- Auf der Rückwand befindet sich ein weiterer Geräteausgang (Schraubklemmen, Drahtquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>)



Im weiteren sind die Messleitungen für den "Sense-Betrieb" (Kap. 3.3) auf dem Klemmenblock vorhanden.

Fig. 2.1 Leistungsausgang Rückwand

### 2.3.3 Programmierschlüsse



Chassis-Buchse, 15 pol. D-Subminiatur mit metrischer Gehäuseverschraubung.

Ansicht von der Geräteausenseite

Fig. 2.2. Anschlussbelegung

Die Programmier-Ein/Ausgänge auf der Rückwand dienen zur Fernsteuerung der Stromversorgung mittels Analogspannung (Kapitel 3.3.1). Für die Zusammenschaltung mit dem Witmer-ATE-Interface steht ein zu diesem Stecker passendes Anschlusskabel zur Verfügung (siehe Zubehör). Weiter ist ein Anschluss vorhanden, der das Zusammenschalten mehrerer Stromversorgungen ermöglicht (siehe spez. Betriebsarten Kap. 3.3)

### 2.3.4 Erdung

Auf der Frontplatte befindet sich eine 4 mm Erdbuchse, auf der Rückwand eine M3-Erdschraube. Beide sind mit dem internen Erdsternpunkt verbunden.

### 3. BEDIENUNGSANLEITUNG

#### 3.1. Einschaltkontrolle

Diese Einschaltkontrolle ist als Ausgangslage für die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Bedienungsfunktionen des Gerätes zu verstehen.

Bevor das Gerät an das öffentliche Netz angeschlossen wird, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Netzspannung muss mit der auf dem Rückwandschild angegebenen Betriebsspannung des Gerätes übereinstimmen.
- Die Schalter für den Ueberspannungsschutz (Crowbar) für "I-trip" und für "standby" befinden sich in der Aus-Position (Schalterstellung nach unten)
- Der Strom-Einstellknopf soll sich nicht auf Stellung Null befinden.
- Der Bereichsumschalter für die Anzeige-Instrumente soll auf Stellung "HI" sein.
- Der Schiebeschalter auf der Geräterückseite muss auf Stellung "intern" stehen.
- Vorerst sollen weder Last noch Programmierstecker angeschlossen werden.

Jetzt wird die Stromversorgung an das Netz angeschlossen und der Netzschalter eingeschaltet.

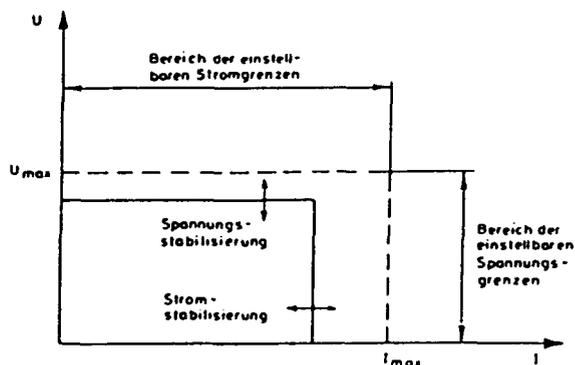
Die rote Netzglimmlampe im Schalter muss leuchten.

Mit dem Spannung-Einstellknopf kann die Ausgangsspannung des Gerätes verändert werden. Der Spannungswert kann am Messinstrument abgelesen werden.

Die grüne LED-Anzeige muss leuchten und zeigt an, dass die Stromversorgung auf Konstant-Spannungsbetrieb arbeitet (vgl. Kap. 3.2.1).

Die beiden roten LED-Anzeigen "I-konstant" und "remote control" dürfen bei dieser Betriebsart nicht leuchten.

#### 3.2 Normale Betriebsarten



Die Stromversorgung kann entweder im Konstant-Spannungsbetrieb oder im Konstant-Strombetrieb arbeiten. Die Ausgangscharakteristik entspricht einer Rechteckkennlinie.

Fig. 3.1 Ausgangscharakteristik

### 3.2.1 Konstant-Spannungsbetrieb

In dieser Betriebsart wirkt das Gerät als einstellbare Spannungsquelle. Der Wert der eingestellten Spannung ist weitgehend unabhängig von der Belastung, solange die eingestellte Stromgrenze nicht erreicht wird (grüne LED-Anzeige). Wird diese Grenze erreicht, geht das Gerät in Konstant-Strombetrieb über.

### 3.2.2 Konstant-Strombetrieb

In dieser Betriebsart wirkt das Gerät als einstellbare Stromquelle. Der Wert des eingestellten Stromes ist weitgehend unabhängig von der Belastung, solange die eingestellte Spannungsgrenze nicht erreicht wird (rote LED-Anzeige). Wird diese Grenze erreicht, geht das Gerät in Konstant-Spannungsbetrieb über.

### 3.2.3 Ueberspannungsschutz (Crowbar)

Die Stromversorgung ist mit einer geräteunabhängigen Ueberspannungsschutzschaltung ausgerüstet. Damit sind empfindliche Verbraucher gegen Fehlbedienung, Programmierung in der Stromversorgung oder Einbruch von Fremdspannungen geschützt.

Mit einem, gegen unbeabsichtigte Betätigung verriegelten Kippschalter, kann die Crowbar ein- und ausgeschaltet werden. Das Trimpotentiometer "level" ermöglicht, die Ansprechschwelle des Ueberspannungsschutzes von ca. 3V bis über die maximal erreichbare Ausgangsspannung einzustellen.

Nach Ansprechen der Crowbar (Verzögerung typ 20  $\mu$ s) wird der Leistungsausgang durch einen Thyristorschalter kurzgeschlossen. (Verbleibende Restspannung über dem Ausgang ca. 2V).

Hat die Ueberspannungsschutzschaltung angesprochen, blinken beide LED-Anzeigen U/I-konstant gleichzeitig und zeigen damit an, dass eine Fehlerfunktion aufgetreten ist (Kap. 3.2.7).

Der Stromversorgungsausgang bleibt solange kurzgeschlossen, bis die Ausgangsspannung auf 0 Volt gebracht wird (Löschen des Crowbarspeichers).

Nach Abklärung der Ursache für das Ansprechen der Crowbar, kann die Rückstellung auf Normalbetrieb auf folgende Arten erfolgen:

- "standby"-Schalter ein- und wieder ausschalten
- Spannungswert auf 0 Volt einstellen
- Stromversorgung aus- und wieder einschalten

Das Ausschalten des "Crowbar"-Schalters hat keine Rückstellung auf Normalbetrieb zur Folge.

### Vorgehen zur Einstellung der Crowbar auf eine bestimmte Ansprechschwelle

1. Trimpotentiometer auf der Frontplatte im Uhrzeigersinn auf hohe Ansprechschwelle drehen.
2. Schalter "Crowbar" einschalten.
3. Stromversorgung auf gewünschte maximale Ausgangsspannung einstellen (entspricht Ansprechschwelle).
4. Trimpotentiometer langsam im Gegenuhrzeigersinn zurückdrehen bis Ausgangsspannung zusammenbricht und Fehleranzeige erfolgt.
5. Ausgangsspannung auf 0 Volt setzen, damit die Crowbar löscht. Die angeschlossene Last ist von nun an gegen Spannungen, die über diesen eingestellten Wert liegen, weitgehend geschützt.

### ACHTUNG!

Wird die Stromversorgung als Ladegerät für Akkumulatoren eingesetzt, muss eine Trenndiode zwischen Stromversorgung und Akku geschaltet werden. Beim unbeabsichtigten Auslösen der Crowbar kann so kein Kurzschlussstrom aus dem Akku in die Stromversorgung zurückfließen. Andernfalls könnte dies zur Beschädigung des Gerätes führen.

Bei Verwendung externer Messleitungen (vgl. Kap. 3.3.3) kann die Spannung über den Ausgangsbuchsen bis max. 2V höher sein als die Spannung über der Last. Da die Ansprechspannung für den Ueberspannungsschutz nicht an den Messleitungen gemessen werden kann, ist es daher möglich, dass die Crowbar zündet, obwohl die Spannung über der Last den Grenzwert noch nicht erreicht hat!

### 3.2.4 Standby

Durch Einschalten des Schalters "standby" wird der Spannungs- und Stromwert des Stromversorgungsausganges auf Null gesetzt. Diese Funktion wird auch während dem Einschalten des Gerätes gewährleistet. Nach dem Ausschalten der Standby-Funktion nimmt die Stromversorgung den an den Potentiometern eingestellten Wert ein.

Mögliche Anwendungen der Standby-Funktion sind: Ruheschaltung ohne Netzabschaltung. Löschen der Crowbar, Ausschalten eines Prüflings, usw.

Die Standby-Funktion ist nur wirksam, wenn das Gerät sich nicht im Zustand "remote control" befindet (Kap. 3.3.2).

### 3.2.5 I-trip

Das Einschalten des Schalters "I-trip" bewirkt, dass beim Erreichen einer eingestellten Stromgrenze der Stromversorgungsausgang abgeschaltet wird. (Schutz der angeschlossenen Last vor Ueberlastung)..

Vorgehen zum Einstellen einer I-trip-Ansprechschwelle:

- I-trip-Schalter auf Aus-Position
- Geräteausgang kurzschliessen
- Mit dem Strompotentiometer den Strom auf den gewünschten Schwellenwert einstellen
- Kurzschluss entfernen
- I-trip-Schalter einschalten

Hat die I-trip-Schaltung des Gerätes angesprochen, blinken beide LED-Anzeigen U/I-konstant gleichzeitig, um diesen besonderen Betriebszustand anzuzeigen. Die Abschaltung wird rückgesetzt durch Ausschalten des "I-trip" Schalters.

Die I-trip Funktion ist nur wirksam, wenn das Gerät sich nicht im Zustand "remote control" befindet (Kap. 3.3.2).

### 3.2.6 Anzeige Analog/Digital (vgl. Fig. 1.3)

#### Analoganzeige

Die beiden Ausgangsgrössen der Stromversorgung "Voltage" und "Current" sind an zwei Einbau-Analogmessinstrumenten ablesbar (Instrumentengenauigkeit:  $\pm 1,5\%$  bezüglich Vollausschlag). Die vorhandene Spiegelskala vermindert die Ungenauigkeit beim Ablesen. (Zeiger und Spiegelbild müssen beim Ablesen deckungsgleich sein). Die Instrumente sind getrennt voneinander auf einem je 4- bzw. 5mal empfindlicheren Messbereich umschaltbar (Hi/Lo). Der Nullpunkt der Instrumente kann mittels Schraubenzieher nachgestellt werden.

Digitalanzeige

Die beiden Ausgangsgrößen der Stromversorgung "Voltage" und "Current" sind an zwei 3 1/2 stelligen Flüssigkristallanzeigen ablesbar. Die einschaltbare grüne Hintergrundbeleuchtung "Illum" gestattet ein angemessenes Ablesen des Display's auch bei schlechten Lichtverhältnissen. Beide Anzeigen sind getrennt voneinander auf einen je 4-bzw. 5mal empfindlicheren Messbereich umschaltbar (Hi/Lo).

- Techn. Angaben:
- 3 1/2 Stellen, 13 mm Ziffernhöhe, LCD
  - Seitenblickwinkel 120°
  - Anzeigefehler U: + 1 digit + 0,2 %
  - Anzeigefehler I: + 1 digit + 0,3 %
  - Linearität U und I: + 1 digit
  - Temperaturdrift typ. 100ppm/°C

Anmerkung: Die Hintergrundbeleuchtung soll nicht dauernd eingeschaltet bleiben (unnötige Intensitätsverminderung der spez. Leuchtfolie).

3.2.7 Betriebszustandsanzeige

Die Anzeige des Betriebszustandes der Stromversorgung Konstantstrom- oder Konstantspannungs-Betrieb wird dem Anwender mittels zwei Leuchtdioden auf der Anzeigeeinheit mitgeteilt. Durch gleichzeitiges Blinken beider Anzeigen werden zudem auch die vom Normalzustand abweichenden Gerätezustände signalisiert.

Die folgende Tabelle Fig. 3.2 gibt den Ueberblick über die möglichen Betriebszustände:

<u>ANZEIGE</u>			<u>FUNKTION</u>			<u>BETIREBSZUSTAND</u>
grüne LED	rote LED	blinken	Crowbar on	I-trip on	keine Funktion	
X						Konstant-Spannungsbetrieb
	X					Konstant-Strombetrieb
		X	X			Crowbar ausgelöst
		X		X		I-trip ausgelöst
		X	X	X		Crowbar oder I-trip ausgelöst: zeigt Strominstrument/Anzeige positiven Wert. Wurde Crowbar zuerst ausgelöst.
		X			X	Interner Geräte-Fehler: - Sicherungs-Defekt - Uebertemperaturschutz - Fremdspannung am Ausgang

Fig. 3.2 Tabelle Betriebszustände

### 3.2.8 Lastanschluss

Diese Stromversorgung verfügt über zwei unterschiedliche Lastanschlussmöglichkeiten:

#### - Frontbuchsen

Die Last wird direkt über den Frontbuchsen angeschlossen, wenn die Zuleitungen von der Stromversorgung zur Last nur kurz sind, d.h. wenn der Spannungsabfall auf den Lastzuleitungen nicht kompensiert werden muss. Der Sense-Schalter auf der Rückwand muss auf "Int." stehen (siehe Fig. 2.1).

#### - Rückwandklemme

Die Last wird an den beiden äusseren Rückwandklemmen (Nr. 1 und Nr. 4) angeschlossen. Der Sense-Schalter muss auf "Int." stehen. (Siehe Fig. 2.1).

Der Spannungsabfall auf den Lastzuleitungen kann für spezielle Anwendungsfälle durch Anschluss zweier Messleitungen an dieser Rückwandklemme kompensiert werden. (Siehe Kap. 3.3. Lastzuleitungskompensation).

## 3.3 Spezielle Betriebsarten

### 3.3.1 Programmierung/Ueberwachung

Als universelle Laborstromversorgung lässt sich dieses Gerät auch fernsteuern bzw. programmieren. Die beiden Potentiometer auf der Frontplatte sind mit einem elektrischen Signal abschaltbar, sodass sich die Ausgangsspannungs- und Stromwerte von 0...Maximalwert mittels normierten Steuerspannungen von 0...+10V extern steuern lassen. (15 pol. D-Sub Stecker).

Diese Betriebsart ist als "remote control" bezeichnet und wird auf der Gerätefrontseite mit entsprechender LED-Anzeige signalisiert. Während "remote control" sind die beiden Schalter "standby" und "I-trip" ausser Funktion.

Die Stromversorgung verfügt weiter über zwei analoge Ueberwachungsausgänge (Rückführung von U und I), die sich auch von 0...+10V proportional zu den Ausgangsgrössen verhalten. Die Fähigkeit ermöglicht durch Auswertung der Programmier- und Rückführungsspannungen, die Stromversorgung mit ihren effektiven Istwerten geschlossen zu überwachen (Loop).

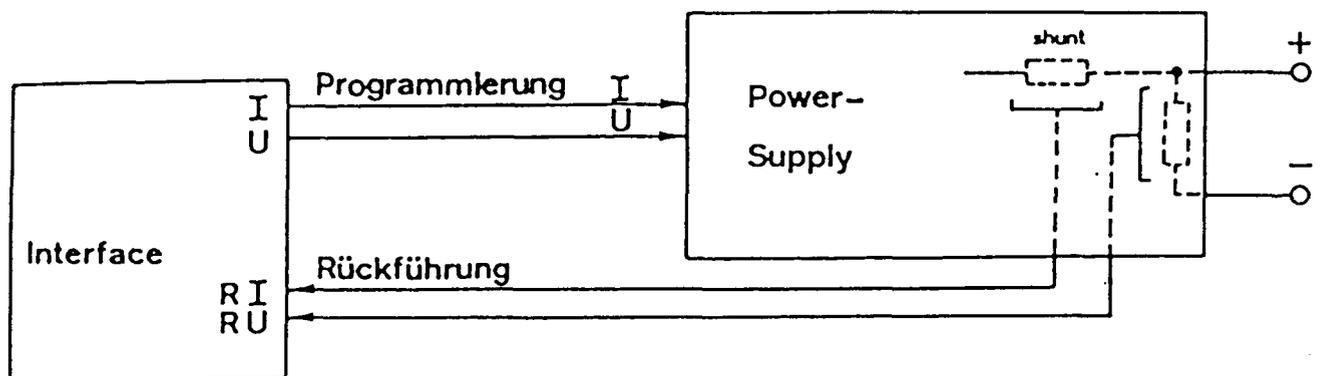


Fig. 3.3 Stromvrsorgungs-Istwertüberwachung

Mit dem Zusatzgerät ATE-Interface können bis zu drei Stromversorgungen, untereinander galvanisch getrennt, analog gesteuert und überwacht, werden während sämtliche Interface-Meldungen via IEC/IEEE-Bus erfolgen.

Umschaltung auf externe Steuerung

Um die Stromversorgung von der Bedienung durch die Frontplattenpotentiometer auf die externe analoge Programmierung umzuschalten muss der Anschluss Nr. 9 mit Nr. 15 (Digital-Ground) verbunden werden (s. Fig. 3.3). Nun leuchtet die Lampe "remote control" auf der Frontplatte. Die Umschaltung für Strom und Spannung erfolgt gemeinsam.

Strom- resp. Spannungseinstellung mittels externen Potentiometern oder Festwiderständen:

Auf Anschluss 7 befindet sich eine temperaturstabile Referenzspannung von ca. 10,3V. Bei Bedarf können die externen Potentiometer (R  $\geq 10k\Omega$ ) auch über eine fremde 10V-Referenz gespeist werden (Steuerspannung  $I_{HI}$  resp.  $U_{HI}$  max. +10,3V).

Die Stabilität der Ausgangsspannung resp. des Ausgangsstromes des Gerätes ist weitgehend vom verwendeten Programmierwiderstand und von der verwendeten Referenzspannung abhängig. Für die Einstellung eines Festwertes lässt sich mit Präzisionswiderständen ein Spannungsteiler wie folgt berechnen:

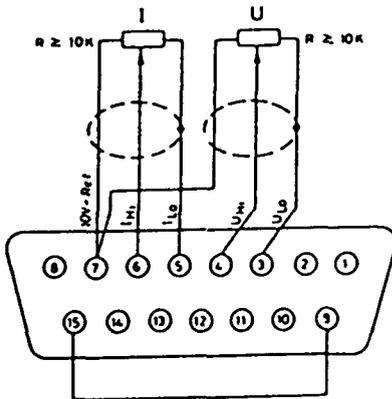


Fig. 3.3 Potentiometer

Für U-Programmierung:

$$R_{tot} = R_A + R_B \geq 10k\Omega$$

$$R_A = R_{tot} \cdot \frac{U_{out}}{U_{max}} \cdot \frac{10V}{U_{ref}}$$

$U_{out}$  = gewünschte Ausgangsspannung  
 $U_{max}$  = Gerätemaximalspannung

Beispiel:

Gerät = TI 36/4 ATE  
 $U_{ref} = 10,3V$   
 $U_{out} = 15 V$

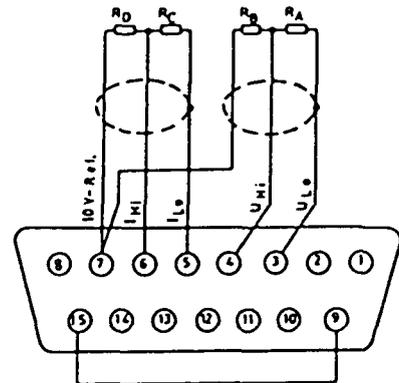


Fig. 3.4 Festwiderstände

Für I-Programmierung:

$$R_{tot} = R_C + R_D \geq 10k\Omega$$

$$R_C = R_{tot} \cdot \frac{I_{out}}{I_{max}} \cdot \frac{10V}{U_{ref}}$$

$I_{out}$  = gewünschter Ausgangsstrom  
 $I_{max}$  = Gerätemaximalstrom

Gewählter Wert von  $R_{tot} = 20k\Omega$

$$R_A = 8,09k\Omega, R_B = 11,91k\Omega$$

Bei stufenweiser Umschaltung von Programmierwiderständen soll ein kurzschliessender Schalter verwendet werden, da sonst unerwünschte Spannungssprünge am Ausgang der Stromversorgung auftreten können.

### Strom- resp. Spannungseinstellung mittels analog Programmierspannung

Wie aus dem vorherigen Abschnitt hervorgeht, bedeutet eine Spannung von +10,000V zwischen I-LO und I-HI resp. U-LO und U-HI den maximalen Ausgangsstrom resp. die maximale Ausgangsspannung am Stromversorgungsausgang. Für die Verdrahtung ist eine abgeschirmte Leitung erforderlich, wobei I-HI resp. U-HI die Seele, I-LO resp. U-LO die Abschirmung sein soll (Fig. 3.3 und 3.4). Die jeweilige Programmierspannung errechnet sich für eine bestimmte Ausgangsgrösse wie folgt:

$$U_{\text{prog}} = \frac{10,000V \cdot U_{\text{soll}}}{U_{\text{max}}}$$

$$I_{\text{prog}} = \frac{10,000V \cdot I_{\text{soll}}}{I_{\text{max}}}$$

Es sind maximale Programmier-Spannungen von 10,3V erlaubt!

Bezugspotential für alle Steuerein- und Ausgänge ist der Plus-Pol der Stromversorgung!

### Strom- und Spannungsüberwachungsausgänge

Auf der Programmiersteckdose befindet sich ein Stromüberwachungsausgang RI (Stift-Nr.: 2). Der Spannungsabfall über dem internen Geräteshunt wird verstärkt, so dass bei maximalem Ausgangsstrom zwischen I-LO und RI eine Spannung von +10V entsteht.

Im weiteren befindet sich auf der Programmiersteckdose ein Spannungsüberwachungsausgang RU (Stift Nr. 1). Die Spannung über den Messleitungen der Stromversorgung wird so abgeschwächt dass bei maximaler Geräte-Ausgangsspannung zwischen U-LO und RU eine Spannung von +10V entsteht.

Für die Anschlusskonfiguration der Programmiersteckdose siehe Fig. 2.2.

### Programmierung und Ueberwachung mit WITMER-ATE-Interface

Mit dem WITMER-ATE-Interface lassen sich bis zu drei, galvanisch getrennte Stromversorgungen der Reihe TI-ATE über IEC-Bus (IEEE) oder V24-(RS232-) Schnittstelle programmieren und überwachen. Das ATE-Interface wird mittels Verbindungskabel ATEZ 110 an die 15-polige D-Sub-Steckdose der Stromversorgung angeschlossen. Die Programmierinstruktionen sind der Bedienungsanleitung des ATE-Interface zu entnehmen.

### Programmierung mit eingebauter IEEE-Bus Option

Ist das Gerät mit einer IEEE-Bus Option ausgerüstet, lässt sich diese Stromversorgung gleichermassen wie mit dem ATE-Interface programmieren und überwachen, jedoch erfolgt der Bus-Anschluss direkt an der Stromversorgung. Je Stromversorgung wird eine Bus-Adresse belegt! Die Programmierinstruktionen sind der Bedienungsanleitung der IEEE-Bus Option zu entnehmen.

### Programmiergeschwindigkeit

Bei Spannungsprogrammierung ist der zur Aufladung des Ausgangskondensators zur Verfügung stehende Ausgangsstrom für die Anstiegsgeschwindigkeit der Spannung massgebend. Die typischen Werte sind den technischen Daten Kap. 1.6 zu entnehmen.

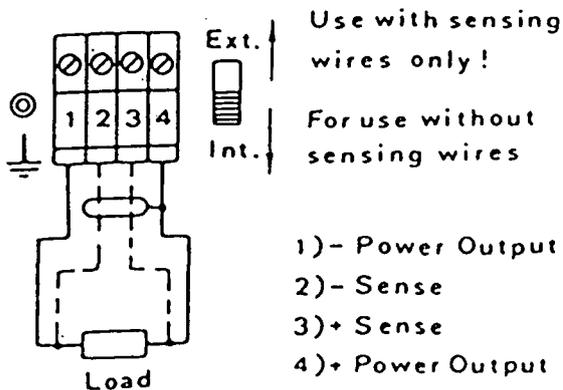
Um die Ausgangsspannung rasch nach einem tieferliegenden Wert verändern zu können, sorgt die eingebaute Stromsenke für rasches Entladen des Ausgangskondensators auch bei kleiner Ausgangsbelastung.

### 3.3.2 "local"-Betrieb

Die Taste "local" auf der Frontseite des Gerätes bietet die Möglichkeit, jederzeit von der Betriebsart "remote control" (über 15 poligen Programmanschluss oder Interface IEEE-Bus Option) zurück auf die manuelle Bedienung an der Gerätefront zu schalten (local). Je nach Art der Programmierung ist die Funktion der Taste "local" unterschiedlich:

- Steuerung über 15 poligen Programmanschluss: Die "local"-Umschaltung erfolgt nur solange Tastendruck
- Steuerung über IEEE-Bus Option: Die "local"-Umschaltung bleibt nach Tastendruck auf "local". Erst erneutes Ansprechen des Gerätes via IEEE-Bus schaltet auf "remote control" um.

### 3.3.3 Lastzuleitungskompensation



Auf langen Lastzuleitungen entstehen unvermeidbare Spannungsabfälle. Mit sog. Vierleiterbetrieb besteht die Möglichkeit die Ausgangsspannung der Stromversorgung direkt über der Last auszuregeln. Der Geräteausgang auf der Rückseite des Gerätes erlaubt diese spezielle Betriebsart durch Umschaltung auf "external sensing" bei entsprechendem Lastanschluss.

Ein Verdrillen mit den Stromleitungen kann unerwünschtes Schwingen des Regelkreises vermeiden. Zudem ist ein Zuschalten eines Elektrolytkondensators direkt am Sense-Punkt nahe der Last geeignet, um stabiles Regelverhalten zu erreichen.

Der Spannungsabfall pro Stromleitung darf 1 Volt nicht übersteigen!

### 3.3.4 Parallelschaltung mehrerer Geräte

Die Stromversorgungen der Reihe TI-ATE eignen sich, bedingt durch die eingebaute Stromsenke, nicht ohne weiteres für beliebiges Parallelschalten der Stromversorgungsausgänge!

Bedingung für eine problemlose Parallelschaltung der Ausgänge ist, dass beide Ausgangsspannungen den gleichen Spannungswert aufweisen ( $U_{diff. max} 50mV!$ ). Diese Forderung wird durch die "Meister-Sklaven"-Schaltung erreicht. Die Ausgangsspannung aller Geräte wird dabei gemeinsam am "Meister" eingestellt.

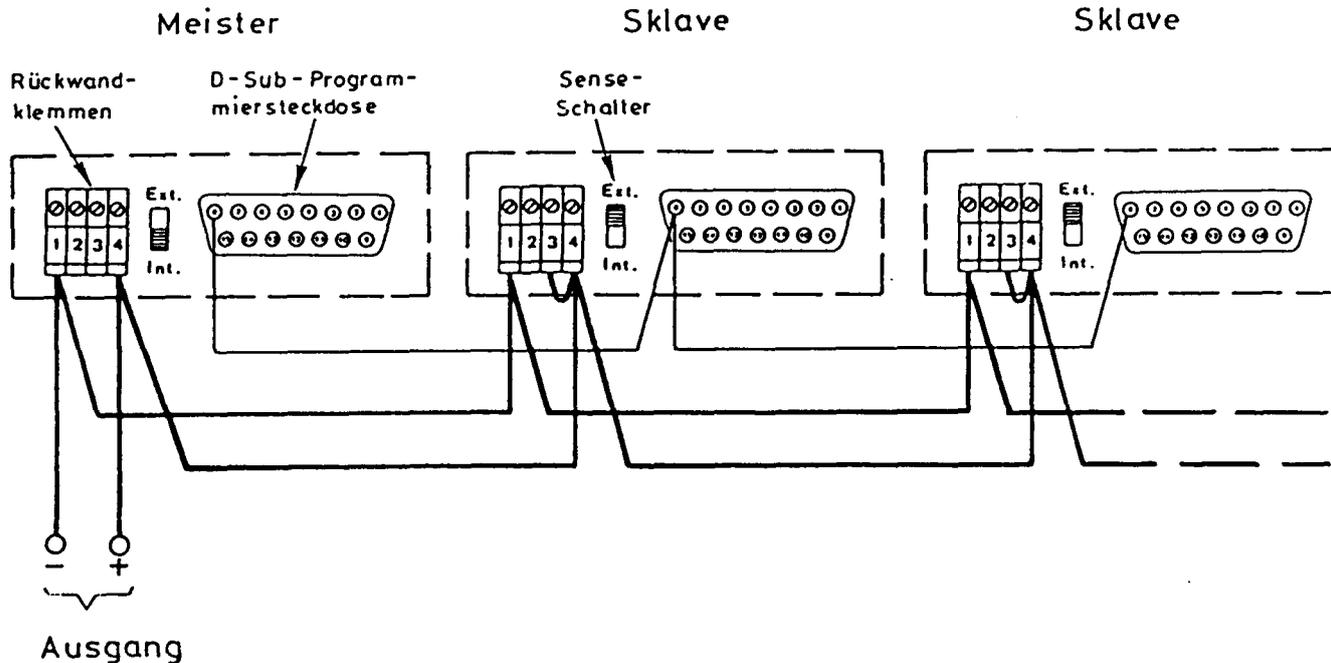


Fig. 3.6 Parallelschaltung

#### ACHTUNG:

Es dürfen nur Stromversorgungen des gleichen Gerätetypes in "Meister-Sklaven"-Schaltung parallel geschaltet werden!

#### Vorgehen Zusammenschaltung:

- Die parallel zu schaltenden Geräte ausschalten
- Bei den Sklaven-Geräten Kurzschluss-Bügel auf der Steuerkarte STT 210 entfernen (Stromsenke-Abschaltung).  
Siehe Fig. 3.7
- Die Stromversorgungen gemäss Fig. 3.6 verdrahten.
- Die Spannung-Einstellpotentiometer bzw. Steuer-Spannungen aller "Sklaven"-Geräte müssen auf 0 Volt gesetzt werden
- Der Sense-Schalter auf der Geräterückwand wird beim "Meister" auf "Int." bei den "Sklaven" auf "Ext." geschaltet
- Alle Geräte einschalten

- Ueber die Spannungseinstellung des "Meisters" (Frontplattenpotentiometer" oder externe Steuer-Spannung) wird nun die Spannung der "Sklaven" miteingestellt.
- Die Stromeinstellung aller parallel geschalteter Geräte ist einzeln an den Geräten einstellbar.

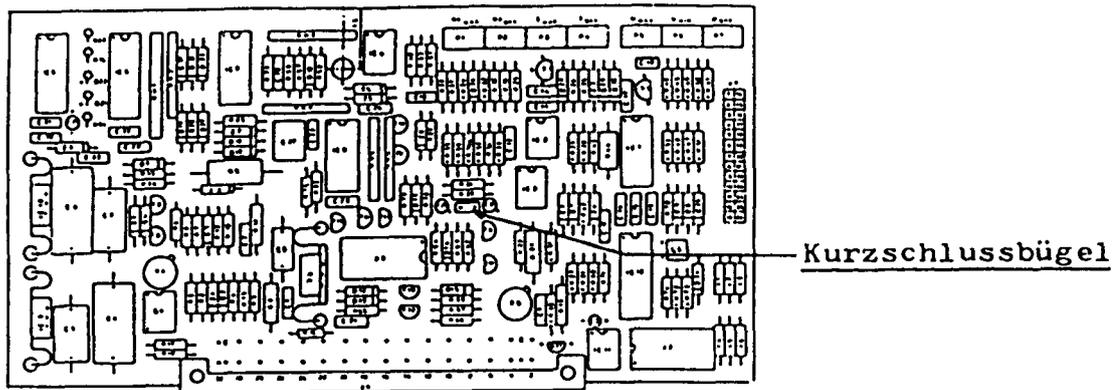


Fig. 3.7 Steuerkarte STT 210

#### Externe Steuerung bei Parallel-"Meister-Sklaven"-Betrieb

Die Stromversorgungen können in der beschriebenen Zusammenschaltung auch gemeinsam am "Meister"-Gerät extern gesteuert werden. Dabei ist allerdings eine Einschränkung bezüglich Genauigkeit der Strom-Programmierung unvermeidbar! Grund dafür sind die verschiedenen, auseinander liegenden internen Gerätemassen, welche als Bezugspunkte für die Stromsollwerte dienen.

Will man die angegebene Genauigkeit voll ausnützen, muss man für die Programmiersignale galvanisch getrennte Quellen einsetzen.

Zur Umschaltung auf externe Steuerung/Programmierung müssen alle Geräte gemäss Kap. 3.3.1 je mit der Verbindung auf der Programmiersteckdose (Nr. 9 mit Nr. 15) versehen werden. Im weiteren ist der Stromsollwert vom "Master" allen weiteren Geräten zuzuführen (Programmiersteckdose I-HI Nr. 6 untereinander verbinden).

#### 3.3.5 Serieschaltung mehrerer Stromversorgungen

Es können ohne weitere Massnahmen mehrere Geräte auch unterschiedlicher Gerätetypen in Serie geschaltet werden. Jedoch darf keine der Ausgangsbuchsen eine Spannung von mehr als 500V gegen Gehäuse erreichen!

Wie beim Parallelbetrieb kann auch bei Serieschaltung mit einer "Meister-Sklaven"-Schaltung die Einstellung der Gesamtspannung an einem Gerät vorgenommen werden. Der Strom hingegen muss an beiden Geräten getrennt eingestellt werden.

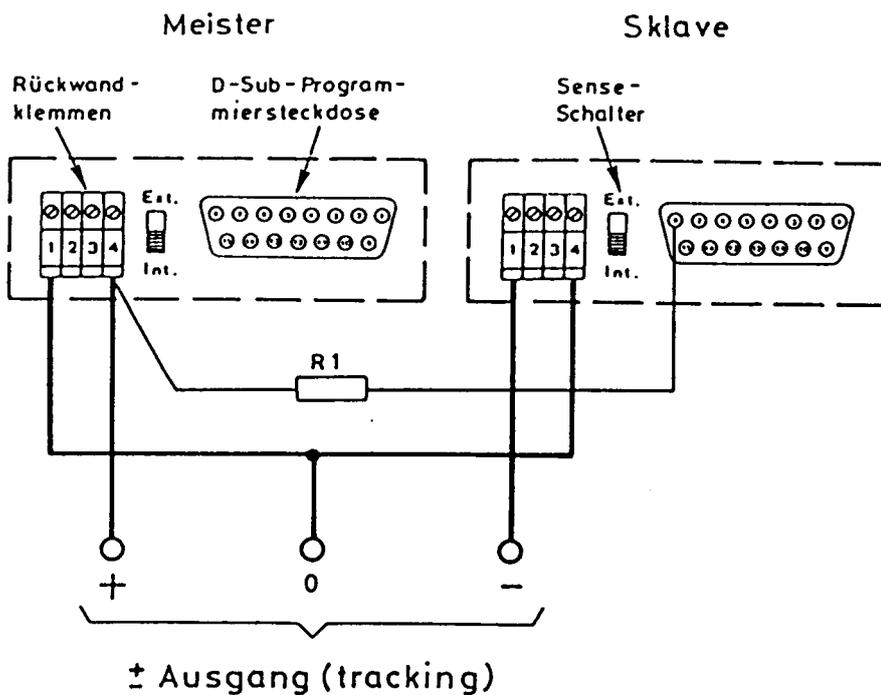


Fig. 3.8 Serieschaltung

Vorgehen:

- Die serie-zu-schaltenden Geräte ausschalten
- Die Stromversorgungen gemäss Fig. 3.8 verdrahten
- Das Spannungseinstell-Potentiometer bzw. die Steuer-Spannung des "Skalven"-Gerätes muss auf 0 Volt gesetzt werden
- Der Sense-Schalter auf der Geräterückwand wird beim "Meister" und beim "Skalven" auf "Int." geschaltet
- Der Widerstand R1 ist je nach Zusammenschaltung der verschiedenen Geräte unterschiedlich. Er ist zudem bestimmend für die Genauigkeit und die Temperaturstabilität der Ausgangsspannung

"Meister"-Gerät	"Sklave"-Gerät : Widerstand R 1		
TI 36/4 ATE	36/4 : 12 k	150/1 : 18 k	72/1 : 12 k
TI 72/2 ATE	72/2 : 24 k	36/4 : 12 k	150/1 : 36 k
TI 150/1 ATE	150/1 : 75 k	72/1 : 50 k	36/4 : 50 k

Fig. 3.9 Wertetabelle für Serieschaltung

- Alle Geräte einschalten
- Ueber die Spannungseinstellung des "Meisters" wird nun die Gesamtspannung der seriegelagerten Geräte eingestellt
- Die Strompotentiometer der seriegelagerten Geräte sind einzeln einstellbar, wobei der niedrigste Stromwert dominiert

#### Externe Steuerung bei Serie "Meister-Sklave"-Betrieb

Die Stromversorgungen können in der beschriebenen Zusammenschaltung auch gemeinsam am "Meister"-Gerät extern gesteuert werden.

Zur Umschaltung auf externe Steuerung/Programmierung muss am "Meister"-Gerät gemäss Kap. 3.3.1 die Verbindung auf der Programmiersteckdose (Nr. 9 mit Nr. 15) angebracht werden. Strom und Spannung beider Geräte lassen sich so problemlos am "Meister" steuern. (Stromwert des "Sklaven" soll dabei auf Maximum stehen).

Eine Parallelschaltung der Programmiergänge kann zur Zerstörung der beteiligten Geräte führen!

#### Doppelspeisung mit Gleichlauf (tracking)

Werden zwei Stromversorgungen mit gleichen Ausgangsdaten im "Meister-Sklave" Schaltung seriegelagert, steht auch eine praktische Doppelspeisung mit einem Plus- und Minus-Ausgang gegenüber dem Nullpunkt zur Verfügung, siehe Fig. 3.8.

4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

4.1 Prinzip

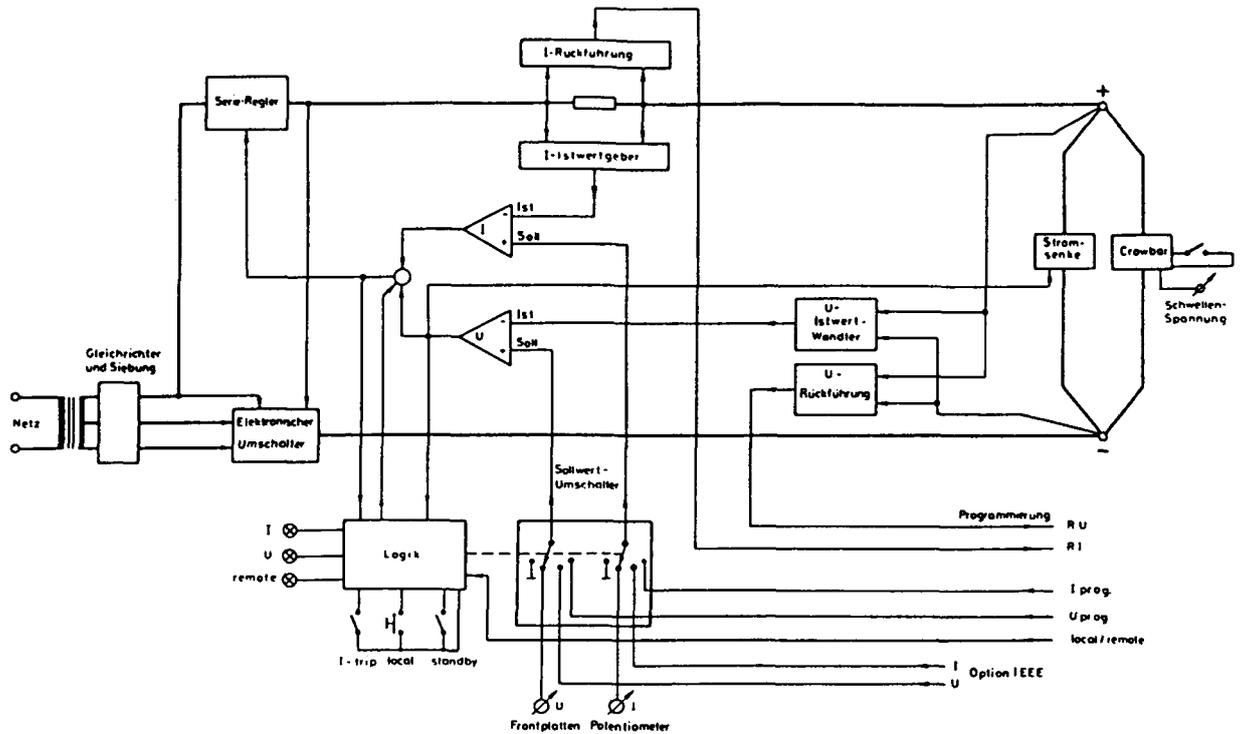


Fig. 4.1 Blockschema

Der Hauptstromkreis des Gerätes setzt sich aus dem Netztrafo, Gleichrichter, Siebung, Serieregler und elektronischer Umschalter zusammen.

Der Serieregler besteht im wesentlichen aus zwei Leistungstransistoren und einem Widerstand, die so geschaltet sind, dass die Verlustleistung über den Transistoren möglichst klein bleibt. Der elektronische Umschalter schaltet die unregulierte Gleichspannung bei kleiner Ausgangsspannung des Gerätes auf den halben Wert um. Dank dieser Massnahme wird der Wirkungsgrad des Gerätes erhöht.

Bei Konstant-Spannungsbetrieb wird die Ausgangsspannung über zwei Messleitungen (Sense-Leitungen: +s, -s) an den Ausgangsklemmen oder direkt an der angeschlossenen Last gemessen und dem U-Regler zugeführt. Bei Konstant-Strombetrieb wird der Stromfluss durch den im Hauptstromkreis liegenden Messshunt gemessen und entsprechend über den I-Regler geregelt. Von den beiden getrennten Regelverstärkern (U, I) kann immer nur ein Verstärker die dominierende Regel-Funktion übernehmen, abhängig von der Regelgrösse U oder I. Dies wird dem Anwender mit der Betriebszustandsanzeige optisch angezeigt (grün für Spannungs- bzw. rot für Strom-Regelung).

Als Vorgabe für die U-/I-Regler werden Sollwerte benötigt, die den unterschiedlichen Ausgangsdaten der Stromversorgung entsprechen (max. Ausgangsspannung, max. Ausgangsstrom). Diese Sollwerte können auf drei Arten den Regelschaltungen zugeführt werden: Erfolgen die Einstellungen der Stromversorgung über die eingebauten Potentiometer, werden die Sollwerte von der internen Referenzquelle von 10,3V gewonnen. Wird die Stromversorgung extern programmiert, schaltet der Sollwert-Umschalter auf die extern anliegenden Sollwertspannungen um. Ist die IEEE-Option eingebaut, so werden die Sollwerte von dieser übernommen. Die Signallampe "remote control" leuchtet auf, sobald das Gerät extern oder über die Option gesteuert wird. Die Taste "local" schaltet die Sollwerte immer auf die internen Potentiometer um. "Standby" legt die Sollwerte auf 0V.

Damit beide Sollwerte, U und I, mittels der normierten Spannung von 0...+10V programmiert werden können, ist die Umsetzung der Normsollwerte in angepasste Sollwerte für Spannung und Strom notwendig.

Für den Spannungssollwert-Umsetzer wird eine hochstabile spannungsgesteuerte Konstantstromquelle verwendet. Dieser variable Konstantstrom fließt durch einen Präzisionswiderstand dessen Spannungsabfall den variablen Sollwert für die Spannungsregelung ergibt.

Der Stromsollwert bewegt sich grundsätzlich in kleineren Spannungsgrößen und muss zudem nicht "floatend" sein, weshalb er vom Normsollwert mit einem einfachen Spannungsteiler gewonnen werden kann.

Um beim "Abwärtsprogrammieren" der Spannung den Ausgangskondensator schnell zu entladen, wird die interne aktive Stromsenke nach Ueberschreiten einer bestimmten Istwertabweichung eingeschaltet.

Bei der Aktivierung der Ueberspannungsschutzschaltung "Crowbar" wird das Ansprechen in einem Speicher festgehalten und der Ausgangsstrom auf ca. 56% vom maximalen Wert gesetzt. Diese Massnahme gewährleistet ein sicheres Zünden des Thyristors auch bei kleinem Ausgangsstrom und vermeidet unnötige Verlustleistung bei grossem Strom.

Die Logik-Schaltung überwacht den Zustand des Gerätes und steuert die Anzeigelampen. Das Blinken der U- und I-Anzeige signalisiert einen nicht zulässigen Regelzustand (interner Schaltungsdefekt) oder weist auf das Ansprechen der Crowbar- oder I-trip-Schaltung hin.

Den beiden Rückmeldungs-Verstärkern kommt die Aufgabe zu, die Ausgangsgrößen U und I der Stromversorgung in je eine proportionale Spannung von 0 bis 10V zu wandeln, so dass ausserhalb der Stromversorgung die programmierten Werte mit den tatsächlich vorhandenen Werten verglichen und ausgewertet werden können.

5. SERVICE-HINWEISE

5.1 Konstruktiver Aufbau

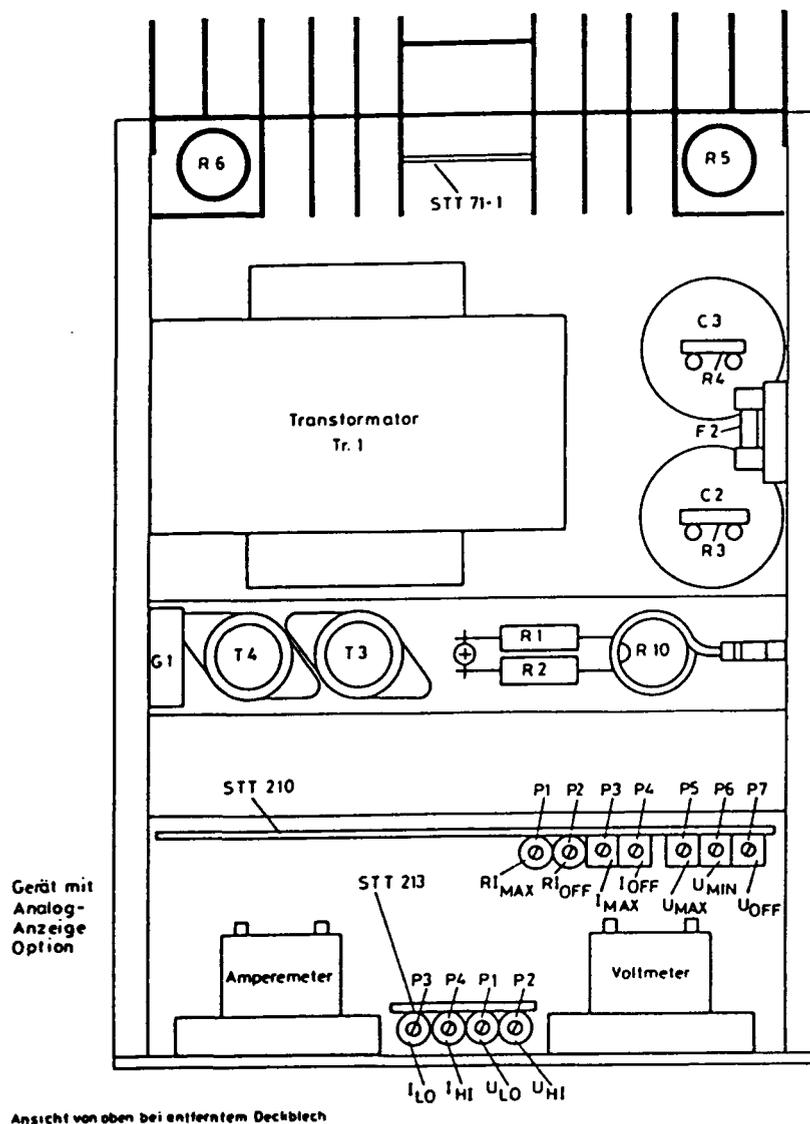


Fig. 5.1 Konstruktiver Aufbau

Sicherungen

Das Gerät ist auf der Primär-Netz-Seite mit einer Feinsicherung F1=2,5A träge abgesichert. (Sicherungshalter auf Frontseite)

Im Geräteinnern ist der Hauptstromkreis weiter mit einer Feinsicherung geschützt:

Gerät: TI 36/4 ATE:	Sicherung: 4A
TI 72/2 ATE:	2A
TI 150/1 ATE:	1A

Brennt eine mehrmals ersetzte Sicherung erneut durch, ist der Hersteller zu konsultieren.

## 5.2 Abgleich

Das Gerät wird bei der Endkontrolle vom Hersteller auf die spezifizierten Daten kontrolliert und abgeglichen. Die internen Trimpotentiometer sollen vom Anwender nicht ohne Grund verstellt werden. Wird trotzdem ein Nach-Abgleich nötig (Reparatur, Langzeitdrift usw.), bestehen folgende Abgleichmöglichkeiten:

- Regelschaltung

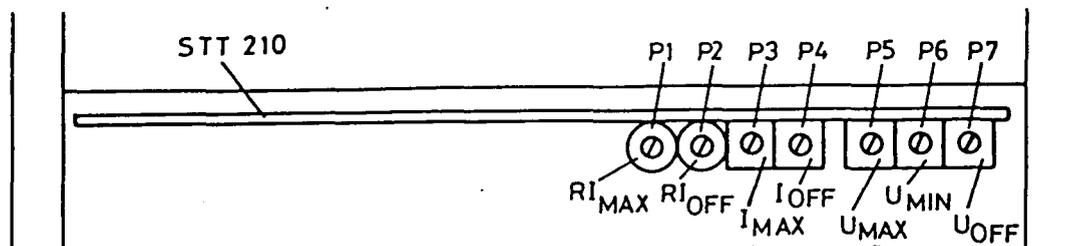


Fig. 5.1 Abgleichpositionen Steuer- und Regelkarte (STT 210)

Abgleichpositionen:

- \* Uoff : Abgleich der Rest-Ausgangsspannung bei "Standby" oder 0,000V Steuerspannung
- Umin : Abgleich von 1% der Ausgangsspannung vom Maximalwert bei Steuerspannung von 0,100V
- Umax : Abgleich von 100% der Ausgangsspannung vom Maximalwert bei Steuerspannung von 10,000V
- Ioff : Abgleich von 1% des Ausgangsstromes vom Maximalwert bei Steuerspannung von 0,100V
- Imax : Abgleich von 100% des Ausgangsstromes vom Maximalwert bei Steuerspannung von 10,000V
- RIoff : Abgleich des Rückmeldungsverstärkers für Strom bei Leerlauf (ohne Last) auf 0,000V
- RImax : Abgleich des Rückmeldungsverstärkers für Strom bei 100% Laststrom und einer Steuerspannung von 10,000V

Vorgehen:

Für den Abgleich der Stromversorgung werden die genauen Steuerspannungen auf den externen Steuereingang gelegt, welcher dann als Abgleichreferenzeingang dient. Für die Umschaltung auf den externen Steuereingang siehe Kap. 3.3.1. Der Ablauf entspricht obiger Aufstellung. Zwischen min- und max. Abgleich für I und U besteht Beeinflussung, daher ist mehrmalige Kontrollmessung nötig.

\* In Normalausführung nicht bestückt.

- Analog-Anzeigeeinstrumente

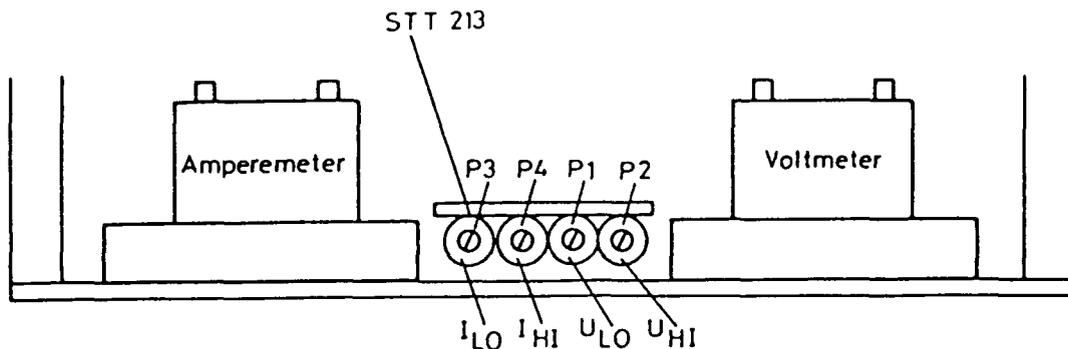


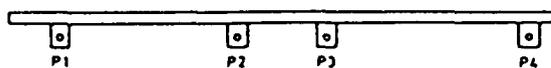
Fig. 5.2 Abgleich Analog-Instrumente

Abgleichpositionen:

- ULO : Abgleich des LO-Bereichs des Voltmeters bei entsprechender Ausgangsspannung
- UHI : Abgleich des HI-Bereichs des Voltmeters bei entsprechender Ausgangsspannung
- ILO : Abgleich des LO-Bereichs des Ampèremeters bei entsprechendem Ausgangsstrom
- IHI : Abgleich des HI-Bereichs des Ampèremeters bei entsprechendem Ausgangsstrom

An beiden Instrumenten kann auch der Zeigernullpunkt an der Frontplatte korrigiert werden.

- Digital-Anzeige

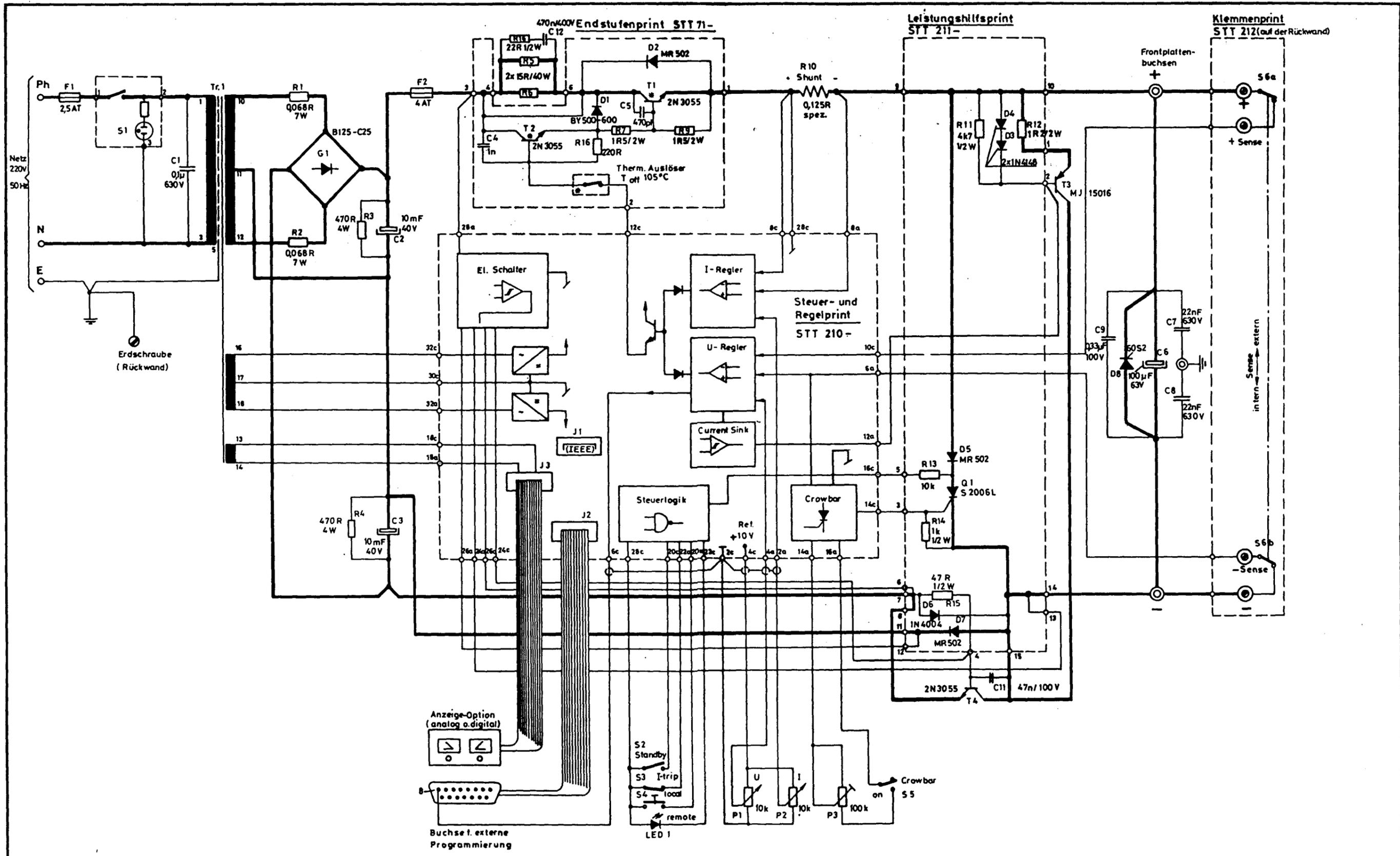


- P1 : unteren Strombereich (LO)
- P2 : oberen Strombereich (HI)
- P3 : oberen Spannungsbereich (HI)
- P4 : unteren Spannungsbereich (LO)

Fig. 5.3 Abgleich Digital-Anzeige

Abgleichpositionen:

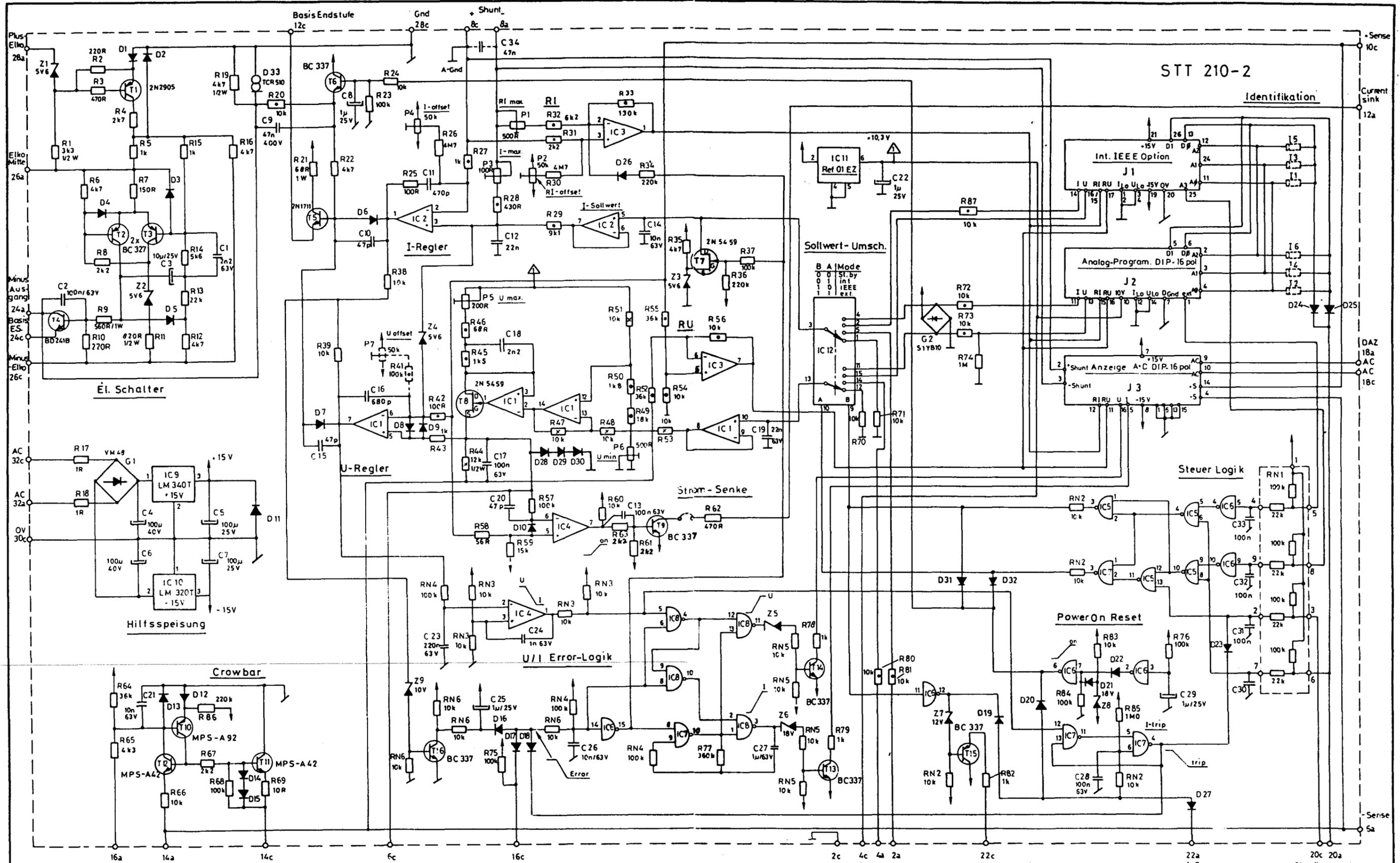
- ULO : LO-Bereich bei Maximum abgeglichen
- UMI : HI-Bereich bei Maximum abgeglichen
- ILO : LO-Bereich bei Maximum abgeglichen
- IHI : HI-Bereich bei Maximum abgeglichen



\* Bauelemente auf Rückwandkühler

Änderungen vorbehalten

<b>Gesamtschema TI 36/4 ATE</b>			
Masstab	Gezeichnet	5.5.83	PP/pi
	Änderung	14.7.83	WZ/pi
	Änderung	19.9.83	PP/pi
	Änderung	4.12.84	WZ/pi
Ersetzt durch Nr.			
Dr. K. Wtner Elektronik AG		Nr. 301.41	
<small>                 Telefon 01 50 88 95                  Seestraße 141 8703 Erlenbach ZH             </small>			



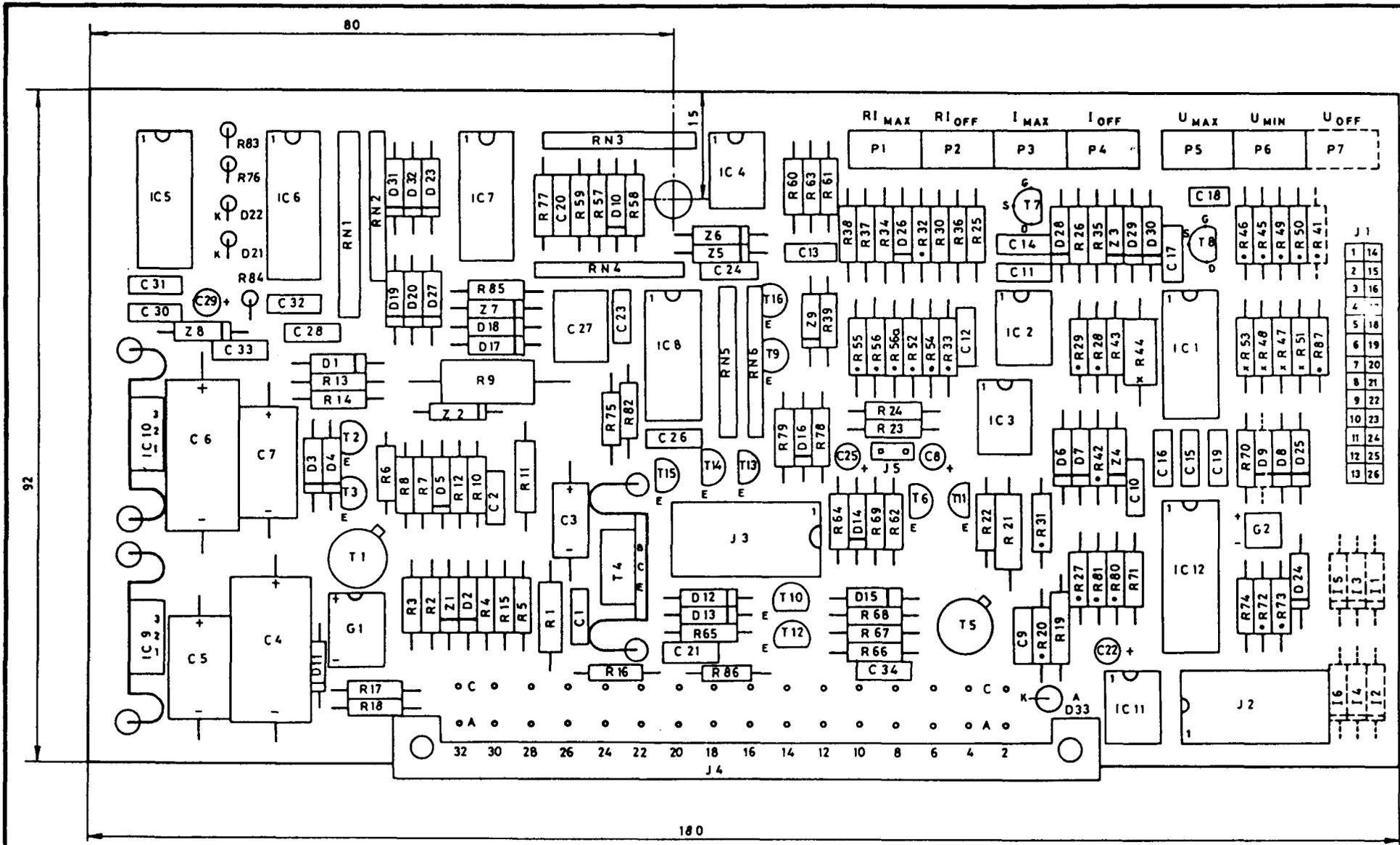
Alle nichtbezeichneten Widerstände = 1/4W, 5%, KS  
 □ = 1% / 50 ppm, MF  
 ○ = 0,1% / 25 ppm, MF  
 Alle Dioden = 1N4148  
 RN = Widerstands-Netzwerk  
 -|- = nicht Standard

Identifikation:

	Dioden-Elemente
T1	36/4
	11 12 13 14 15 16
	X X X X X X

IC Nr.	IC Typ	IC - Speisungen		
		+15V	-15V	⊥
1	LF 347 BN	4	11	
2	LM 358 AN	4	4	
3	LM 358 N	8	4	
4	LM 2903 N	8	4	
5, 7, 8	MC 14093	14	7	
6	MC 14649	1	8	
12	CD 4952 BC	16	6, 7, 8	

<b>Regel- und Steuerprint</b> <b>TI 36/4 ATE</b>		Änderungen vorbehalten Massstab: Gezeichnet: 1:5.83 Änderung: 5.12.84 Änderung: 28.5.85 Ersetzt durch Nr.	
		<b>Dr. K. Witmer Elektronik AG</b> Telefon 01 30 85 95 Seestraße 141, A-1011 Kirchbach ZH	<b>STT 210-2</b>



**Identifikation:**

Modell	Dioden-Elemente					
	I1	I2	I3	I4	I5	I6
T1 36/4	X			X		
T172/2		X		X		

Elemente bestückt : Prog. absolut  
 Elemente nicht bestückt : Prog. in % FS

Änderungen vorbehalten

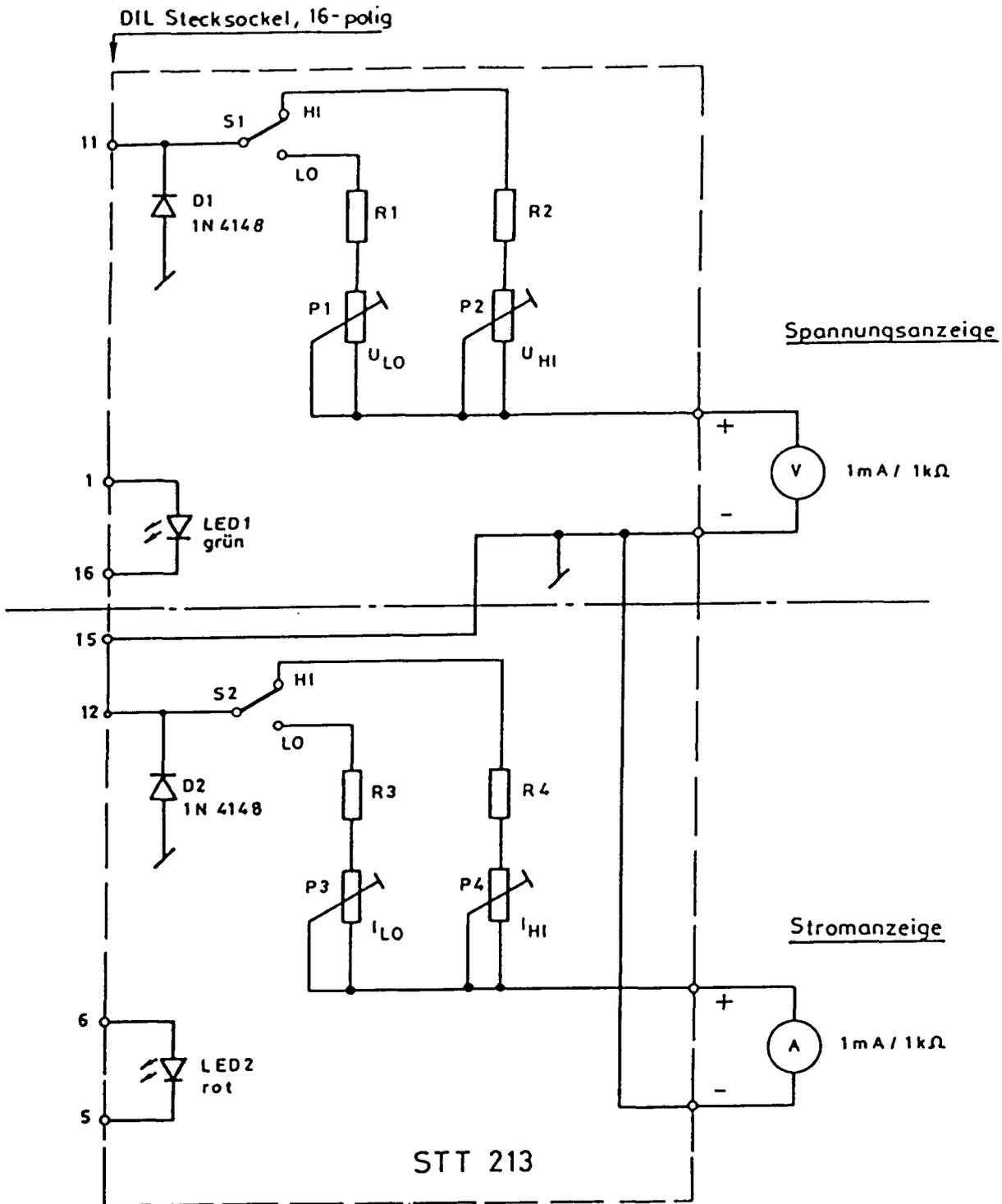
**Bestückungsplan für  
 TI-Steuerprint STT 210-2**

Masstab	Gezeichnet	16.3.83	PP/pi
2:1	Aenderung	27.9.83	PP/pi
	Aenderung	3.12.84	WZ/pi
	Aenderung		

Ersetzt durch Nr.

**K** Dr. K. Witmer-Elektronik AG  
 Telefon 01/915 36 61  
 Seestraße 141 8703 Erlenbach ZH

**Nr. 300.3.1**

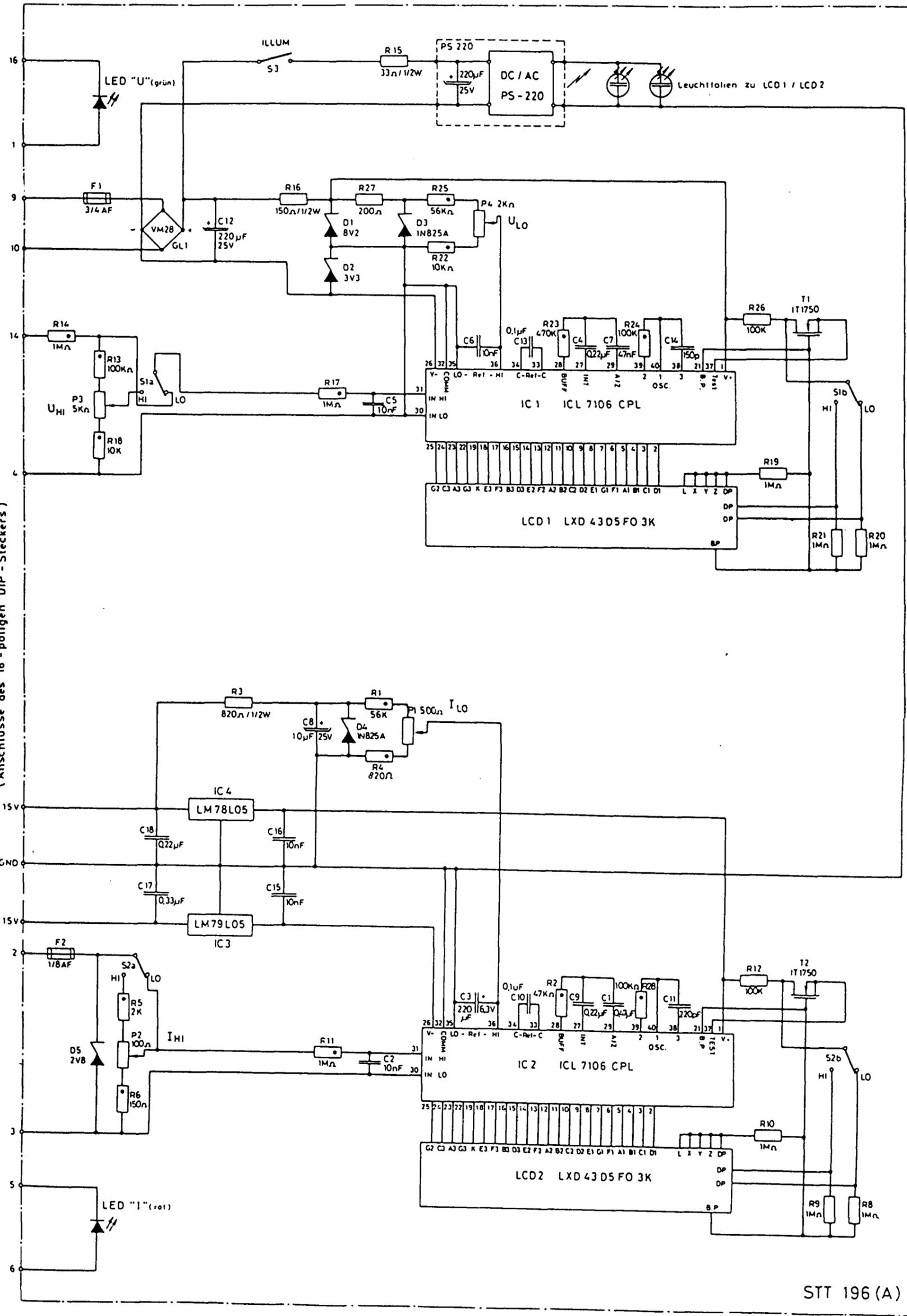


Geräte Typ	R1	R2	P1	P2	R3	R4	P3	P4
TI 36/4 ATE	1k	9k1	500R	2k	680R	8k2	500R	2k
TI 72/2 ATE	1k5	9k1	500R	2k	750R	8k2	500R	2k
TI 150/1 ATE	1k2	9k1	1k	1k	1k3	8k2	500R	2k

Analog Anzeige für TI-ATE-  
1/2-Rack

Masstab	Gezeichnet	9.3.83	PP/pi
	Aenderung	19.9.83	PP/pi
	Aenderung		
	Aenderung		
	Ersetzt durch Nr.		

(Anschlüsse des 16-poligen DIP - Steckers)



STT 196 (A)

Digitalanzeige STT 196 für IC 70/8, TI 36/4 ATE und TI 72/2 ATE		Masstab	Gezeichnet	21.7.81	HF / 1h
			Änderung	17.2.82	MG / 1h
			Änderung	20.9.83	PP / 1h
			Änderung		
			Ersetzt durch Nr.		
Dr. K. Wilmer Elektronik AG Telefon 01-90 85 95 Seestraße 141 8703 Erlenbach ZH		Nr. 300.4.3			



## **Dr. K. Witmer Elektronik AG**

Seestrasse 141  
CH-8703 Erlenbach ZH  
Switzerland

Tel. 01/915 35 61  
Telex 57 421 WITEL CH