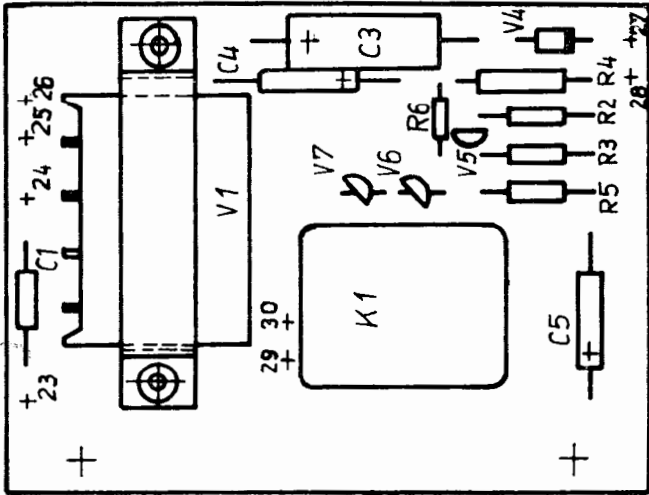
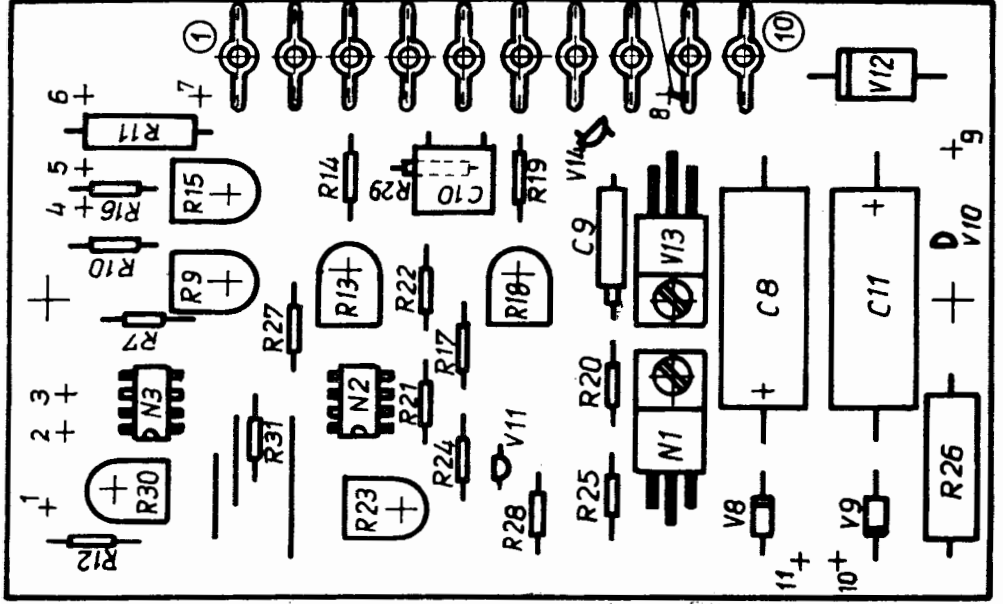


RFT

Bedienungsanleitung Gleichspannungsregler 3222





Bedienungsanleitung Typ 3222

Eigenschaften und Anwendung

Der Gleichspannungsregler Typ 3222 ist eine stufenlos einstellbare Doppelspannungsquelle mit hoher Konstanz und geringem Innenwiderstand. Der Regler kann in Abhängigkeit vom Lastwiderstand sowohl als Spannungs- als auch als Stromstabilisator arbeiten.

Die jeweilige Betriebsart wird mit Lumineszenzdioden angezeigt. Der Übergang von Konstantspannungs- auf Konstantstrombetrieb erfolgt automatisch, so daß der Stromregelkreis auch zur Einstellung gewünschter Strombegrenzungsschwellen verwendet werden kann. Die Spannungs- bzw. Stromwerte werden mit einer dreistelligen Digitalanzeige angezeigt. Ein 10-Gang-Wendelpotentiometer dient zur hochauflösbaren Spannungseinstellung. Durch das Herausführen geeigneter Schaltpunkte auf eine Programmierleiste besteht die Möglichkeit der Feineinstellung und Programmierung sowie der Erweiterung des Ausgangsspannungs- und Strombereiches durch Reihen- und Parallelschaltung mehrerer Geräte.

Der Gleichspannungsregler Typ 3222 besteht aus zwei Spannungsquellen, die in einem Gehäuse untergebracht sind. Mit Hilfe der Taste S 4 ($U_2 = U_1$) lassen sich zwei Betriebsarten einstellen:

1. S 4 nicht gedrückt — Beide Spannungsquellen separat geschaltet
2. S 4 gedrückt $U_2 = U_1$ — Beide Spannungsquellen sind in Reihe geschaltet, wobei die Spannungsquelle U_1 als Steuergerät verwendet wird.

Das Gerät wird besonders dort eingesetzt, wo zwei gleich große miteinander verknüpfte Spannungen, z. B. zum Betrieb von Operationsverstärkern, notwendig sind. Beide Spannungsquellen besitzen einen Überspannungsschutz, der bei Defekten im Gerät, bei Spannungsspitzen, die vom Gerät nicht ausgeregelt werden und bei Überspannungen, die vom Ausgang in das Gerät gelangen, den Ausgang des Gerätes kurzschließt. Bei der Reihenschaltung beider Quellen (Taste S 4 $U_2 = U_1$ gedrückt) werden bei Überspannung an Quelle U_1 beide Ausgänge kurzgeschlossen. Bei Überspannung an U_2 wird nur der Ausgang U_2 geschützt.

Aufbau

Der Gleichspannungsregler Typ 3222 ist als Labortischgerät ausgeführt. Nach Lösen von jeweils 4 Schrauben können die beiden Gehäuseschalen bzw. die obere und untere Abdeckung abgenommen werden.

Die Bereitstellung der Betriebsspannung für die beiden Operationsverstärker N 2 und N 3 und für die Referenzspannungserzeugung erfolgt aus einer gesonderten Trafowicklung.

Die Bereitstellung der Betriebsspannung für die beiden Operationsverstärker N 2 und N 3 und für die Referenzspannungserzeugung erfolgt aus einer gesonderten Trafowicklung.

Die Sekundärspannung des Netztransformators T 1 wird durch einen Brückenleitchrichter V 1 gleichgerichtet und nach Glättung durch C 2 dem aus V 2 und V 3 bestehenden Stellglied zugeführt. Dieses bildet zum Verbraucher einen Serienwiderstand, dessen Größe, durch den Regelverstärker gesteuert, der am Ausgang auftretenden Änderung entgegenwirkt. Eine Relaisumschaltung, die im wesentlichen aus dem Relais K 1 und den Transistoren V 6 und V 7 besteht, bewirkt eine Reduzierung der am Stellglied auftretenden Verlustleistung, indem die Sekundärspannung in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung umgeschaltet wird.

Mit der Diode V 4 wird eine negative Spannung erzeugt, die zur Aufrechterhaltung einer Vorlast über R 4 bei kleinen Ausgangsspannungen notwendig ist.

Wirkungsweise

Die beiden Programmierleisten sowie sämtliche Sicherungen sind von der Rückseite des Gerätes zugänglich. Bei Arbeiten an der Programmierleiste ist der Netzstecker zu ziehen. Die Stromzuführung erfolgt über eine fest mit dem Gerät verbundene Schuko-Anschlußsnur.

- Drei-stellige Digitalanzeige für Ausgangsspannung bzw. Ausgangsstrom.
 - Zwei Luminiszenzdioden, gekennzeichnet mit V und A, die anzeigen, ob Spannungs- oder Stromwerte gemessen werden.
 - Taste zur Umschaltung der Digitalanzeige (V oder A)
 - Spannungsregler U_1 (U_2) und Stromregler I_1 (I_2)
 - Zwei Luminiszenzdioden, gekennzeichnet mit CV bzw. CC, die anzeigen, ob die Spannungsquelle im Konstantspannungs- oder Konstantstrombetrieb arbeitet.
 - Taste (0,15 A oder 1,5 A) zur Umschaltung des Strombereiches
 - Ausgangsbuchsen (+ und -) und Massebuchse
- Die zur Spannungsquelle U_1 gehörenden Elemente befinden sich auf der linken Seite der Frontplatte, sämtliche zu U_2 gehörenden Elemente sind rechts daneben angeordnet.
- Ganz rechts befinden sich die Netztaсте S 1 und die Taste S 4 $U_2 = U_1$. Zu den Spannungsquellen U_1 und U_2 gehören jeweils folgende Bedienelements- und Anzeigeelemente:

Die Betriebsspannungen werden durch N 1 und V 10 stabilisiert. Der Doppeloperationsverstärker N 3 arbeitet als Regelverstärker für Konstantspannungs- bzw. Konstantstrombetrieb. Die Referenzspannungserzeugung erfolgt mit V 11 und N 2. Mit R 23 wird die Referenzspannung auf 10 V eingestellt. R 13 und R 18 dienen zur Einstellung der Maximalwerte von Ausgangsstrom und Ausgangsspannung.

Mit dem Regler R 9 wird der 150 mA-Bereich abgeglichen.

Ausgangsspannung und Ausgangsstrom werden mit R 32 und R 8 eingestellt. Beim Auftreten einer Spannung, die über der eingestellten Ausgangsspannung liegt, wird der Transistor V 14 leitend und der Thyristor V 13 schließt den Ausgang kurz. Dabei fließt der mit dem Stromregler gerade eingestellte Strom. Entsteht die Überspannung durch ein Defekt im Gerät, z. B. Kurzschluß des Stellgliedes, spricht nach Ansprechen des Überspannungsschutzes die flinke Sicherung F 3 an. Mit R 30 wird die Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes eingestellt.

Mit der Diode V 12 wird verhindert, daß bei der Reihenschaltung mehrerer Geräte beim Ausfall eines Gerätes eine umgekehrte Spannung am Ausgang liegt.

Bei der Reihenschaltung beider Quellen (Taste $U_2 = U_1$) wird über die Gesamtspannung ein Spannungsteiler R 33, R 34 gelegt und die Mitte des Teilers an den Verstärkereingang der gesteuerten Quelle U_2 gelegt. Der Spannungsregler für U_2 ist hierbei außer Betrieb. Der negative Pol von U_1 ist intern mit dem positiven Pol von U_2 verbunden. Der Verbraucher ist an $-U_1$ anzuschließen, da dort der Innenwiderstand geringer ist. Die Spannungsquellen U_1 und U_2 sind völlig gleich aufgebaut.

Inbetriebnahme

Das Gerät wird mit der Schuko-Anschlußsnur an das Wechselspannungsnetz 220 V, 50 Hz mit Schutzleiter angeschlossen.

Nach Betätigen der Netztaсте S 1 ist das Gerät betriebsbereit.

Ausgangsspannung und Ausgangsstrom können mit den entsprechenden Bedienelementen eingestellt und an der Anzeige abgelesen werden.

Betrieb

Das Gerät kann bei Umgebungstemperaturen von $+5^{\circ}\text{C}$ bis $+40^{\circ}\text{C}$ und einer maximalen relativen Feuchte von 80 Prozent bei 35°C betrieben werden. Der Aufstellungsort ist so zu wählen, daß eine einwandfreie Be- und Entlüftung möglich ist.

Nach etwa 10 Minuten ist das Gerät eingelaufen, danach kann mit einer guten Langzeitstabilität gerechnet werden.

Die Ausgangsspannungen U_1 und U_2 sind massefrei. Es kann wahlweise der Plus- oder Minuspol bzw. die Mitte der in Reihe geschalteten Spannungen geerdet werden.

Es ist möglich, daß beim Betätigen der Taste $U_2 = U_1$ der Überspannungsschutz anspricht.

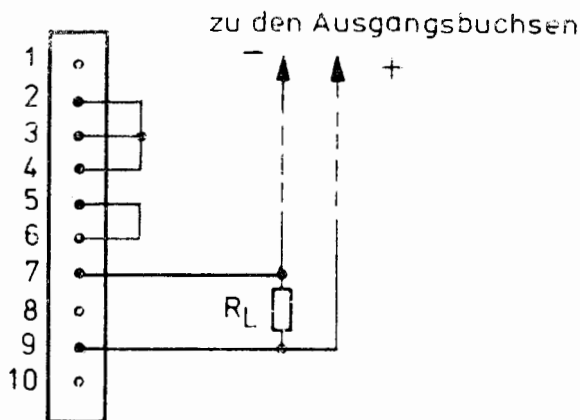
Um das Gerät wieder in Betrieb zu setzen, ist die Netzta s te S 1 aus- und wieder einzuschalten.

Konstanthaltung am Anschlu s spunkt der Last

Da sich beim Anschlu s der Last \ddot{u} ber lange Zuleitungen der Widerstand der Leitungen zum Innenwiderstand des Netzger \ddot{a} tes addiert, verschlechtert sich die Konstanz der Ausgangsspannung am Lastwiderstand. Um das zu verhindern, besteht die M \ddot{o} glichkeit, die Ausgangsspannung direkt am Anschlu s spunkt der Last konstant zu halten. Dazu sind auf der Programmierleiste die Verbindungen 7 – 8 und 9 – 10 zu trennen.

Vom Punkt 7 ist eine Verbindung zum Minuspol, vom Punkt 9 eine Verbindung zum Pluspol am Anschlu s spunkt der Last herzustellen.

Diese Leitungen k \ddot{o} nnen einen geringen Querschnitt haben, m \ddot{u} ssen aber gut abgeschirmt sein, um keine St \ddot{o} rspannungen aufzunehmen.



Es ist zu beachten, da β der Spannungsabfall auf der Plusleitung 0,5 V nicht \ddot{u} berschreitet, da sich sonst der Arbeitspunkt f \ddot{u} r die Stromstabilisierung zu sehr verschiebt.

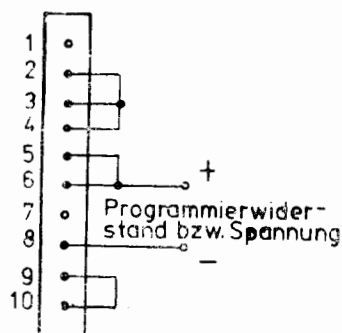
Fernprogrammierung mit Widerständen oder Spannungen

Der Gleichspannungsregler Typ 3222 läßt sich auch als programmierte Spannungs- bzw. Stromquelle benutzen. Die Programmierkoeffizienten betragen für Spannung 3,3 kOhm/V und für Strom etwa 670 Ohm/A.

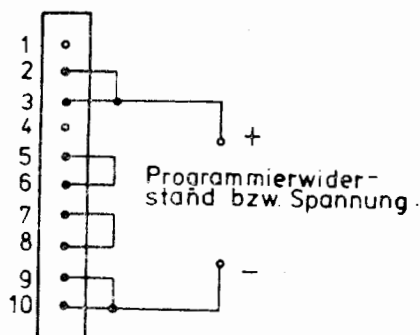
Zur Programmierung der Spannung ist die Verbindung 7-8 auf der Programmierleiste zu trennen und zwischen 6 und 8 ist der Programmierwiderstand bzw. die Programmierspannung anzuschließen (Plus an 6, Minus an 8).

Das sprunghafte Programmieren der Ausgangsspannung von hohen zu niedrigen Ausgangsspannungswerten hin darf maximal in 1 V-Schritten erfolgen.

Bei größeren Spannungssprüngen spricht der Überspannungsschutz an. Bei der Programmierung des Stromes wird die Verbindung 3-4 getrennt und der Programmierwiderstand bzw. Programmierspannung zwischen 2-3 und 10 angeschlossen (Plus an 2-3, Minus an 10).



Programmierung der Spannung



Programmierung des Stromes

Die Leitungen zu den Programmierklemmen müssen gut abgeschirmt sein, damit sie keine Störspannung aufnehmen.

Es ist darauf zu achten, daß die Programmierklemmen niemals offen bleiben, da sonst der Verbraucher durch zu hohe Ausgangsspannung und das Stromversorgungsgerät durch zu hohen Ausgangsstrom zerstört werden können.

Reihenschaltung

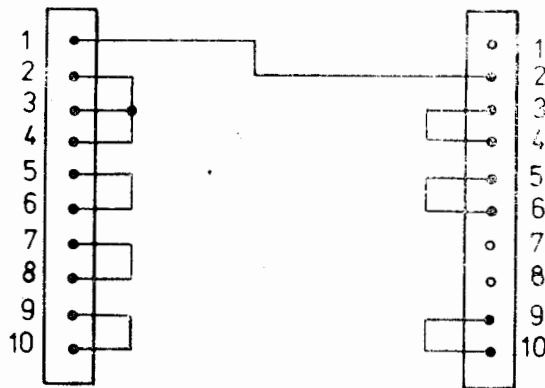
Bei der einfachen Reihenschaltung von Gleichspannungsreglern Typ 3222 werden die Ausgangsklemmen in Reihe geschaltet. Die eingestellten Spannungen addieren sich. Die Stromregler sind dabei auf gleiche Werte einzustellen.

Es können maximal fünf Spannungsquellen in Reihe geschaltet werden.
 ($U_a \text{ max} = 150 \text{ V}$)
 Innerhalb des Gerätes ist mit der Taste $U_2 = U_1$ eine Reihenschaltung von U_1 und U_2 möglich. (Master-Slave-Betrieb)

Parallelschaltung

Bei der einfachen Parallelschaltung werden nur die Ausgangsbuchsen von U_1 und U_2 parallel geschaltet. Die Ausgangsspannungen der beiden Spannungsquellen müssen etwa auf den gleichen Wert eingestellt werden, da sonst der Überspannungsschutz anspricht. Eine Quelle arbeitet als Strom-, die andere als Spannungsstabilisator. Die Spannungsquelle mit der etwas höheren Spannung liefert den eingestellten Maximalstrom. Die andere Quelle liefert eine konstante Spannung und den Rest des Stromes zum Gesamtstrom.

Man kann bei Parallelbetrieb auch die Spannungsquelle U_2 durch die Quelle U_1 steuern. (Master-Slave-Betrieb)



Spannungsquelle U_1

Spannungsquelle U_2

Dazu sind die Ausgangsbuchsen parallel zu schalten, auf der Programmierleiste der gesteuerten Quelle die Verbindungen 2-3 und 7-8 zu trennen und Punkt 2 mit Punkt 1 des Steuergerätes zu verbinden. Der Verbraucher ist an die Klemmen U_1 anzuschließen, da dort der Innenwiderstand geringer als an U_2 ist. Es dürfen nur U_1 und U_2 parallel geschaltet werden. Bei Parallelschaltung mit einem anderen Gerät oder Akkumulator kann der Gleichspannungsregler stark beschädigt werden.

Betriebsstörungen

Sicherung F 1 oder F 2 spricht an:

Gleichrichter V 1, V 15 defekt

Elko C 2, C 13 defekt

Sicherung F 3 oder F 4 defekt:

Sicherung F 3 oder F 4 defekt:

Keine Ausgangsspannung, kein Ausgangsstrom:

Sicherungen F 1, F 2, F 3, F 4 defekt.

Netzkabel unterbrochen, Fehler im Gerät.

Bei anderen Funktionsstörungen oder Mängeln am Gerät wenden Sie sich bitte an unsere Service-Abteilung.

Technische Daten

Netzspannung	220 V \pm 10% 50 Hz \pm 3% max. 150 W
Ausgangsspannung (massefrei, stufenlos mit 10-Gang-Wendelpotentiometer einstellbar)	2 x 0,01 ... 30 V
Automatischer Überspannungsschutz	
Ansprechschwelle bei $U_A = 5 \dots 30$ V	ca. 20% über dem eingestellten Spannungswert
Ausgangsstrom	2 x 0,01 ... 1,5 A
(stufenlos in zwei Bereichen einstellbar)	2 x 1 ... 150 mA
Stabilisierung (für eine Spannungsquelle)	Änderung der Ausgangsgröße
Netzspannungsänderung \pm 10%	
Konstantspannungsbetrieb	(CC) \leq 0,01%
Konstantstrombetrieb	(CC) \leq 0,01%
Laständerungen 100%	
Konstantspannungsbetrieb	(CV) \leq 3 mV
Konstantstrombetrieb	(CV) \leq 500 μ A

Bei Reihenschaltung beider Quellen (Taste $U_2 = U_1$) erhöht sich die Stromänderung bei CC-Betrieb und 100% Laständerung auf 2 mA.

Störspannung	(CV-Betrieb) $\leq 2 \text{ mV}_{ss}$
Störstrom	(CC-Betrieb) $\leq 2 \text{ mA}_{ss}$
Regelzeit (bei Lastsprung von 0 auf 1,5 A	$\leq 100 \mu\text{s}$
Temperaturkoeffizient der Ausgangs- spannung	$\leq 2 \cdot 10^{-4}/\text{K}$
Anzeigefehler der Digitalanzeige	1 % vom Meßbereichsendwert ± 2 Digit
Temperatureinfluß der Anzeige	
– Nullpunkt	$< 3 \text{ Digit}/10 \text{ K}$
– Endwert	$< 0,2 \text{ \% vom Endwert}/10 \text{ K}$
Arbeitstemperaturbereich	+5...+40°C
Abmessungen	365 x 160 x 220 mm
Breite x Höhe x Tiefe	
Masse	ca. 9 kg

Schutzklasse nach TGL 21366/07

vorgesehen für den Einsatz in Schutzklasse I

Schutzgrad nach TGL RGW 778 IPOO

Schutzgüte geprüft gemäß

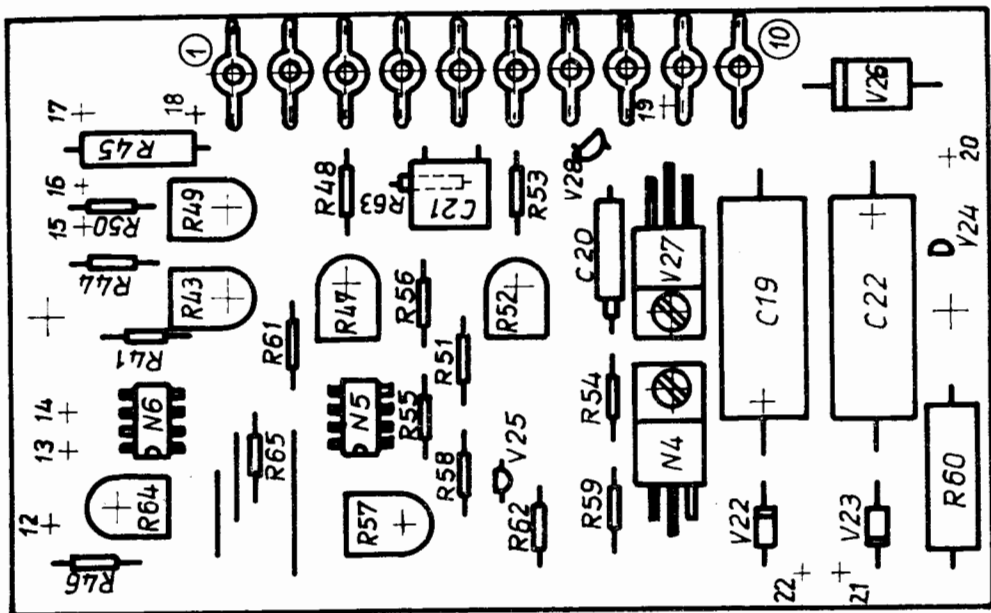
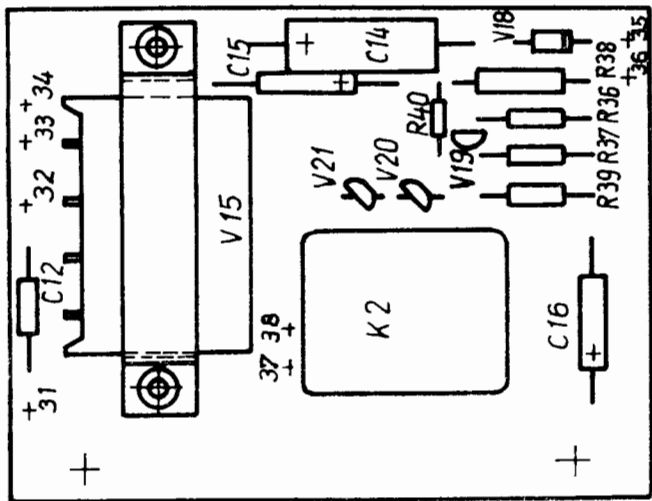
ASVO Schutzgüte

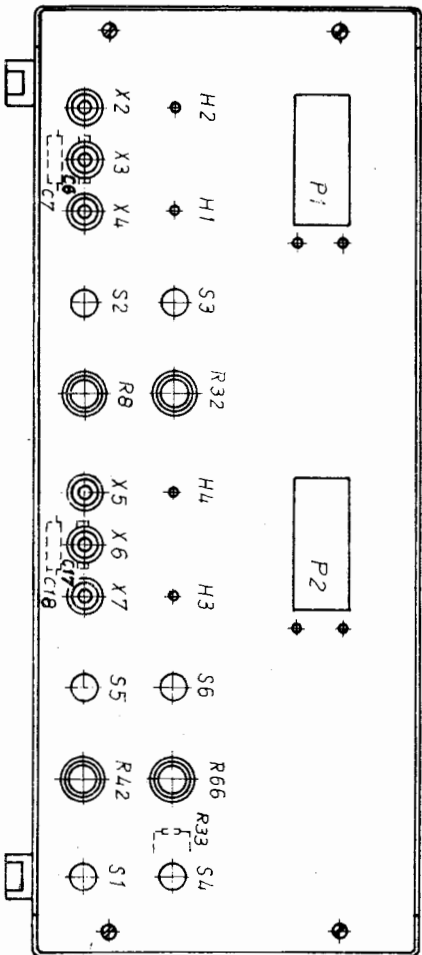
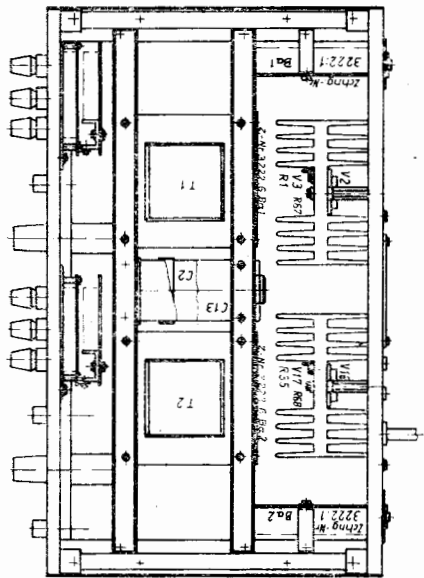
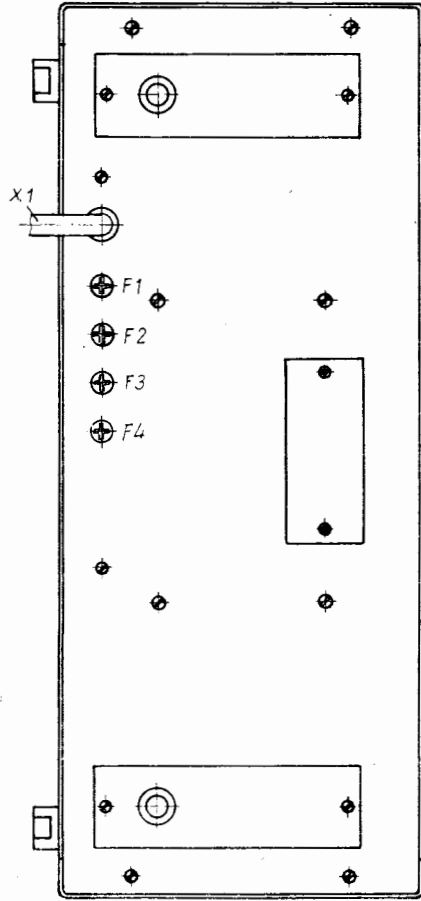
(Gbl. der DDR Teil

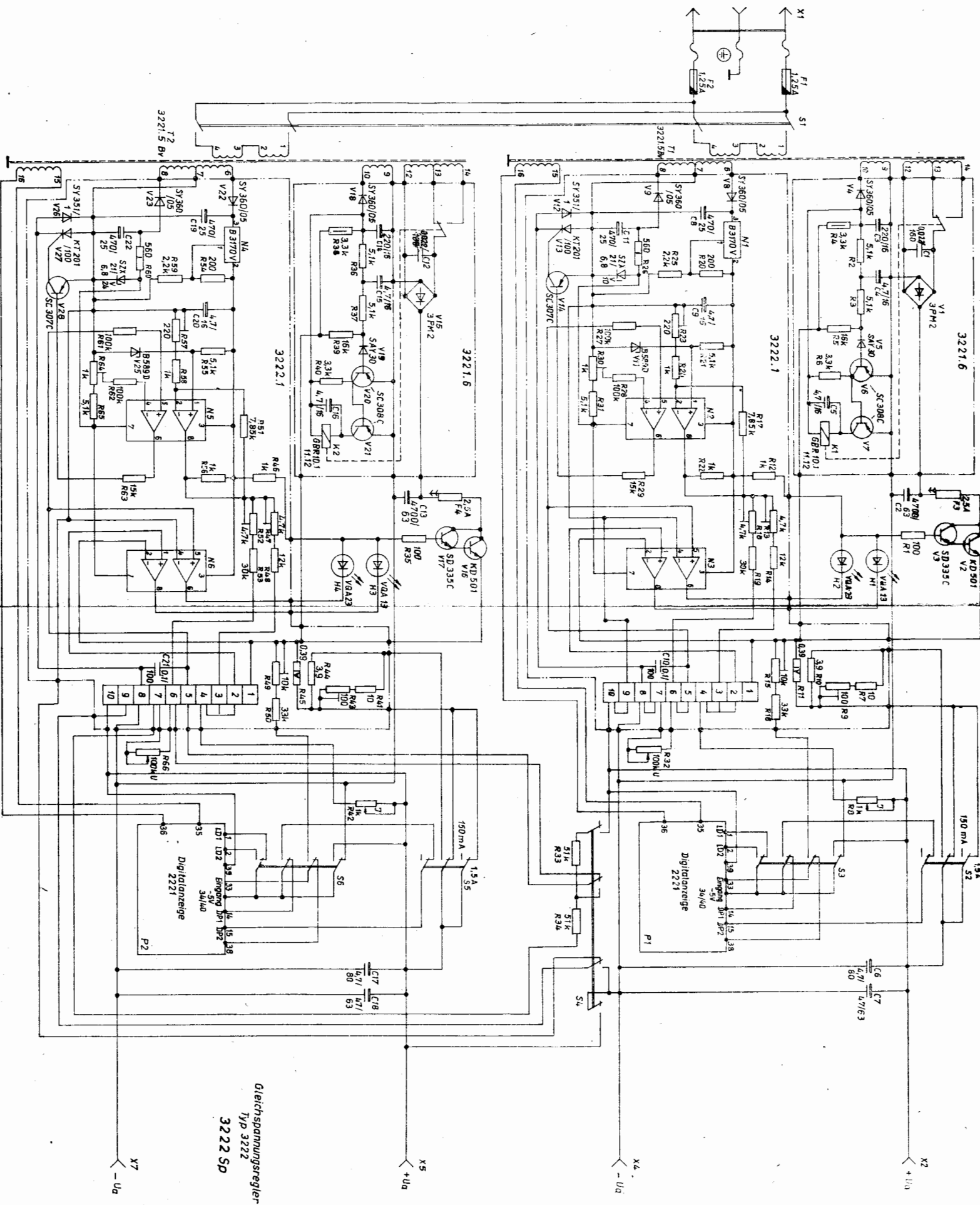
Nr. 36 vom 14. 12. 1977)

Hinweis auf Seite 2 beachten

Änderungen im Interesse der technischen Weiterentwicklung behalten wir uns vor.







Gleichspannungsregler
Typ 3222
3222 SP