

INSTRUKČNÍ KNÍŽKA
ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
INSTRUCTION MANUAL

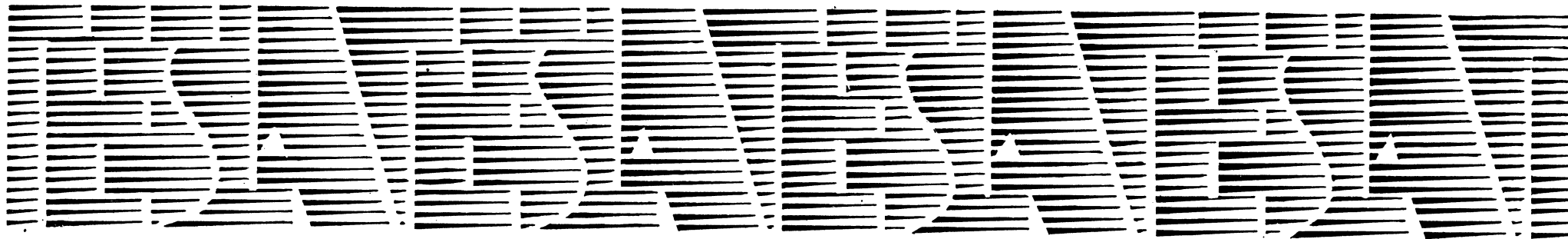


771 a)

TESLA

STABILIZOVANÝ ZDROJ
СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ
ИСТОЧНИК
STABILIZED POWER SUPPLY

BS 525



N. p. TESLA Brno vyrábí elektronické měřicí přístroje určené pro laboratorní, dílenské a servisní účely.

- měřiče napětí a proudů
- měřiče hodnot elektrických obvodů
- měřiče času a kmitočtu a čítače
- generátory
- oscilografy
- měřiče parametrů polovodičů
- normály a kalibrační zařízení
- jiné elektronické měřicí přístroje
- spektrometry NMR
- elektronové mikroskopy

Н. п. ТЕСЛА Брно выпускает электронные измерительные приборы в исполнении для лабораторий, производственных цехов и участков технического обслуживания.

- электронные измерители напряжения и тока
- электронные измерители параметров электрических цепей
- электронные измерители времени, частоты и счетчики
- генераторы
- осциллографы
- электронные измерители параметров полупроводников
- стандарты и устройства для калибровки
- остальные электронные измерительные приборы
- спектрометры ЯМР
- электронные микроскопы

TESLA Brno, Nat. Corp., produces electronic measuring instruments designed for laboratory, workshop and service purposes.

- Voltage and current meters
- Electronic meters of circuits and components
- Electronic time and frequency meters and counters
- Generators
- Oscilloscopes
- Parameter and semiconductor meters
- Standards and calibrating devices
- Sundry electronic instruments
- NMR Spectrometers
- Electron microscopes

BS 525

Výrobní číslo:

Заводской номер:

Production No.:

STABILIZOVANÝ ZDROJ

Univerzální stabilizovaný zdroj dvou nezávislých, nastavitelných, přesných stejnosměrných napětí.

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК

Универсальный стабилизированный источник двух независимых регулируемых точных источников постоянного тока.

STABILIZED POWER SUPPLY

Universal stabilized supply of two mutually independent controllable and accurate DC voltages.

Výrobce:

Завод-изготовитель: **TESLA Brno, n. p., 612 45 Brno, Purkyňova 99, ČSSR**

Makers:

OBSAH

1. Rozsah použití	3
2. Sestava úplné dodávky	3
3. Technické údaje	3
4. Princip činnosti	5
5. Pokyny pro sestavení a přípravu přístroje k provozu	6
6. Návod k obsluze a používání	8
7. Popis mechanické konstrukce	14
8. Podrobný popis zapojení	15
9. Pokyny pro údržbu	18
10. Pokyny pro opravy	18
11. Pokyny pro dopravu a skladování	20
12. Údaje o záruce	20
13. Rozpis elektrických součástí	21
14. Přílohy	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения прибора	3
2. Комплектность поставки	3
3. Технические данные	3
4. Принцип действия прибора	5
5. Указания по монтажу прибора; подготовка прибора к эксплуатации	6
6. Инструкция по эксплуатации и использованию прибора	8
7. Описание механической конструкции прибора	14
8. Подробное описание схемы	15
9. Указания по уходу за прибором	18
10. Указания по ремонту	18
11. Указания по транспортировке и хранению	20
12. Условия гарантии	20
13. Спецификация электрических деталей	21
14. Приложения	

CONTENTS

1. Applicability of instrument	3
2. Complete delivery set-up	3
3. Technical data	3
4. Principle of operation	5
5. Instructions for assembly and preparation for work	6
6. Instructions for attendance and use	8
7. Description of the mechanical construction of the instrument	14
8. Detailed description of connection	15
9. Maintenance instructions	18
10. Instructions for repairs	18
11. Instructions for transport and storage	20
12. Guarantee	20
13. List of electrical components	21
14. Enclosures	

Vzhledem k rychlému vývoji světové elektroniky mění se obvody a přistupují a zlepšují se součásti našich přístrojů.

Někdy vinou tisku a požadavků expedice se nám nepodaří zanést tyto změny do tištěných příruček.

Změny se proto v případě potřeby uvádějí na zvláštním listě.

Ввиду бурного развития мировой электроники изменяются схемы, появляются новые и совершенствуются детали наших приборов.

Иногда по вине печати и требований отправления нам не удастся внести изменения в печатные пособия.

В этом случае изменения указываются на специальном листе.

In order to keep in step with the rapid development of electronics all over the world, sometimes the circuits of our instruments have to be altered and new types or improved components employed. It can happen that, due to printing terms or the necessity of speedy shipping, it is impossible to include such alterations in the particular printed Manual.

Therefore, if necessary, such alterations are described in a separate loose leaf.

1. ROZSAH POUŽITÍ

Stabilizovaný zdroj BS 525 je zdroj dvou nezávislých stabilizovaných napětí, která je možné regulovat od 0 do 30 V. Každá jednotka je vybavena plynule regulovanou ochranou proti přetížení, která omezuje výstupní proud na předem nastavenou hodnotu v rozmezí 0,05 - 1,1 A. Funkce ochrany je indikována žárovkou. Použití stabilizátoru je univerzální. Vysoká stabilita napětí a možnost nastavení libovolného napětí a omezení proudu předurčuje využití v laboratořích a servisech, nenáročná obsluha umožňuje použití i ve výrobních provozech.

2. SESTAVA ÚPLNÉ DODÁVKY

1 ks	stabilizovaný zdroj TESLA BS 525	
1 ks	síťová šňůra	1AK 643 53
3 ks	spojka (zkratovací)	1AA 822 79
2 ks	pojistka	F 1,25 A
3 ks	pojistka	F 2 A
1 ks	instrukční knížka	
1 ks	balicí list	
1 ks	záruční list	

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

Stabilizovaný zdroj obsahuje dvě nezávislé stejné jednotky. Parametry jsou udávány pro jednu jednotku.

Výstupní napětí: 0 (+0,2) V až 30 V

Výstupní proud: 0 až 1 A

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРА

Стабилизированный источник BS 525 — представляет собой источник двух независимых стабилизированных напряжений, которые можно регулировать от 0 до 30 В. Каждый блок защищен плавно регулируемой защитой от перегрузки, которая ограничивает выходной ток по заранее установленному значению в пределах от 0,05 А до 1,1 А. Срабатывание защиты сопровождается зажиганием лампы индикации. Использование стабилизатора является универсальным. Высокая стабильность напряжения и возможность установки любого напряжения, а также ограничения тока способствуют использованию прибора в лабораториях и мастерских технического обслуживания. Простой уход за прибором дает возможность его использования и в условиях производства.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

1 шт.	стабилизированный источник ТЕСЛА BS 525	
1 шт.	сетевой шнур	1AK 643 53
3 шт.	перемычка (короткозамыкающая)	1AA 822 79
2 шт.	предохранитель	F 1,25 A
3 шт.	предохранитель	F 2 A
1 шт.	инструкция	
1 шт.	упаковочный лист	
1 шт.	гарантийное свидетельство	

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Стабилизированный источник содержит два независимых одинаковых блока. Параметры указываются для одного блока.

Выходное напряжение: от 0 (+0,2) В до 30 В

Выходной ток: 0 до 1 А

1. APPLICABILITY OF INSTRUMENT

The TESLA BS 525 stabilized power supply is a source of two mutually independent stabilized DC voltages which are controllable within the range 0 to 30 V. Each supply section is provided with a continuously controllable overload protection for limiting the output current to a preselected value from 0.05 to 1.1 A. Pilot lamps indicate when the protections are in operation. This stabilized power supply is universally applicable. The high voltage stability and the possibility of selecting any required voltage render this power supply applicable in laboratories, as well as in service workshops; easy attendance enables its use also in production.

2. COMPLETE DELIVERY SET-UP

1 pc.	Stabilized power supply TESLA BS 525	
1 pc.	Mains cord	1AK 643 53
3 pcs.	Shorting link	1AA 822 79
2 pcs.	Fuse cartridge	F 1.25 A
3 pcs.	Fuse cartridge	F 2 A
1 pc.	Instruction Manual	
1 pc.	Packing List	
1 pc.	Guaranty Sheet	

3. TECHNICAL DATA

The TESLA BS 525 stabilized power supply contains two mutually independent units of equal design. The following data apply to either of the units.

Output voltage range: 0 (+0.2) V to 30 V

Output current range: 0 to 1 A

Omezení výstupního proudu (ochrana): plynule nastavitelné 50 mA až 1,1 A

Indikace funkce ochrany: žárovkou

Stabilita výstupního napětí:

se změnou sítě $\pm 10\%$ (S_u): $< \pm(0,02\% + 2 \text{ mV})$, průměrná $\pm 0,01\%$

se změnou teploty (S_t): $< \pm(0,02\% + 2 \text{ mV})/^\circ\text{C}$, průměrná $\pm 0,01\%/^\circ\text{C}$

se změnou výstupního proudu 0 až 1 A (S_i): $< \pm(0,02\% + 2 \text{ mV})$, průměrná $\pm 0,01\%$

časová stabilita (S_τ) (za 8 hod. — mezivrcholová hodnota): $< (0,05\% + 2 \text{ mV})$

Stability jsou definovány po 30 minutách provozu. Přístroj však může být použit okamžitě po zapnutí.

Zvlnění výstupního napětí: $\leq 0,5 \text{ mV}_{\text{řř}}$

Chyba měření výstupního napětí a proudu: $\pm 3\%$ z plné výchylky měřidla

Osazení (pro jednu jednotku): integrované obvody — 2 ks, tranzistory — 8 ks, diody — 25 ks
Zenerovy diody — 8 ks

Maximální napětí výstupních svorek proti kostře: 60 V

Bezpečnostní třída: I. podle ČSN 35 6501

Rozměry: šířka 340 mm, výška 170 mm, hloubka 300 mm, hmotnost 7,5 kg

Pracovní podmínky

Pracovní teplota okolí: 0°C až $+45^\circ\text{C}$

Relativní vlhkost: max. 80%

Napájecí napětí: 220 V/120 V $\pm 10\%$

Ограничение выходного тока (защита): плавно регулируемое от 50 mA до 1,1 A

Индикация срабатывания защиты: лампой накаливания

Стабильность выходного напряжения:

при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ (S_u): $< \pm(0,02\% + 2 \text{ мВ})$, в среднем $\pm 0,01\%$

при изменении температуры (S_t): $< \pm(0,02\% + 2 \text{ мВ})/^\circ\text{C}$, в среднем $\pm 0,01\%/^\circ\text{C}$

при изменении выходного тока от 0 до 1 A (S_i): $< \pm(0,02\% + 2 \text{ мВ})$, в среднем $\pm 0,01\%$

временная стабильность (S_τ) (в течение 8 часов значение между пиками): $< (0,05\% + 2 \text{ мВ})$

Указанные значения стабильности для режима после 30 минут работы. Однако, прибор может быть использован сразу же после включения.

Пульсация выходного напряжения: $\leq 0,5 \text{ мВ}$ размах

Погрешность измерения выходного напряжения и тока: $\pm 3\%$ от полного отклонения прибора

Рабочий комплект (для одного блока): интегральные схемы — 2 шт., транзисторы — 8 шт., диоды — 25 шт., стабилитроны — 8 шт.

Максимальное напряжение выходных зажимов относительно корпуса: 60 В

Класс безопасности: I по предписаниям МЭК

Размеры: ширина 340 мм, высота 170 мм, глубина 300 мм, вес 7,5 кг

Условия эксплуатации

Рабочая температура окружающего воздуха: 0°C — $+45^\circ\text{C}$

Относительная влажность: макс. 80%

Напряжение питания: 220 В/120 В $\pm 10\%$

Output current limitation (protection):

Continuously adjustable from 50 mA to 1.1 A

Indication of the protecting action: by pilot lamp

Output voltage stability:

Depending on mains voltage fluctuations by $\pm 10\%$ (S_u): $< \pm(0.02\% + 2 \text{ mV})$; average stability $\pm 0.01\%$

Depending on temperature variations (S_t): $< \pm(0.02\% + 2 \text{ mV})/^\circ\text{C}$; average stability $\pm 0.01\%/^\circ\text{C}$

Depending on output current changes from 0 to 1 A (S_i): $< \pm(0.02\% + 2 \text{ mV})$; average stability $\pm 0.01\%$

Depending on time (S_τ) (after 8 hrs. — peak-to-peak value): $< (0.05\% + 2 \text{ mV})$

These stability data apply after 30 min. of operation. However, the power supply is applicable immediately after being switched on.

Ripple component of the output voltage: $\leq 0.5 \text{ mV}_{\text{p-p}}$

Error of output voltage and current indication: $\pm 3\%$ from f. s. d.

Complement (of one unit): Integrated circuits — 2 pcs., Transistors — 8 pcs., Diodes — 25 pcs., Zener diodes — 8 pcs.

Max. voltage on the output terminals against earth: 60 V

Safety class: I. according to IEC recommendations

Dimensions: width 340 mm, height 170 mm, depth 300 mm, weight 7.5 kg

Operating conditions

Operating ambient temperature range: 0°C to $+45^\circ\text{C}$

Relative humidity: Max. 80%

Powering voltage: 220 V or 120 V $\pm 10\%$

Napájecí kmitočet: 50 - 60 Hz
Příkon: 140 VA
Jištění: F 1,25 A/220 V; F 2 A/120 V

Podmínky pro dopravu a skladování jsou uvedeny v kapitole 11.

4. PRINCIP ČINNOSTI

Kladná nebo záporná odchylka vzniká součtem referenčního napětí 2 a úbytku na odporu výstupního děliče 3, který je způsoben změnou výstupního napětí na svorkách stabilizovaného zdroje. Odchylka je napětově zesílena zesilovačem odchylky 1 a proudově zesilovačem 9, ovládá odpor regulačních tranzistorů 11, a tím také jejich napětový spád. Změna odporů regulačních tranzistorů působí vždy proti změně na výstupních svorkách stabilizátoru a udržuje tak na výstupu konstantní napětí. Velikost výstupního napětí se nastaví proměnným odporem děliče 4.

Omezení výstupního proudu, jehož velikost se nastaví potenciometrem 6, se provádí zesilovačem 5. Přeroste-li úbytek napětí na odporu 10 velikost napětí nastavenou na potenciometru 6, začne zesilovačem 5 protékat proud, o který se zmenší proud do proudového zesilovače 9. Zmenšení proudu do zesilovače 9 způsobí zavírání regulačních tranzistorů. Tento změněný stav zesiluje zesilovač indikace 7, který rozsvítí žárovku 8. Zesilovače jsou napájeny z pomocného stabilizátoru 12. Usměrněná nestabilizovaná napětí jsou získána ze zdroje 13. Měření výstupního napětí a proudu se provádí měřidlem 14.

Частота напряжения питания: 50 - 60 Гц
Потребляемая мощность: 140 ВА
Защита: F 1,25 А/220 В; F 2 А/120 В

Условия транспортировки и хранения указаны в гл. 11.

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ПРИБОРА

Положительное или отрицательное отклонение возникает в результате сложения опорного напряжения 2 и падения напряжения на сопротивлении выходного делителя 3, вызванного изменением выходного напряжения на зажимах стабилизированного источника. Отклонение усиливается по напряжению усилителем отклонения 1 и по току — усилителем 9. Результирующий сигнал управляет сопротивлением регулировочных транзисторов 11, в результате чего изменяется падение напряжения в этих транзисторах. Изменение сопротивления регулировочных транзисторов действует всегда против изменения на выходных зажимах стабилизатора, в результате чего на выходе поддерживается постоянное напряжение. Величина выходного напряжения устанавливается переменным сопротивлением делителя 4. Ограничение выходного тока, величина которого устанавливается потенциометром 6, осуществляется усилителем 5. Если падение напряжения на сопротивлении 10 превзойдет величину напряжения установленного потенциометром 6, то через усилитель 5 начинает протекать ток, на который уменьшается ток, поступающий на усилитель тока 9. Уменьшение тока, поступающего в усилитель 9, способствует запиранию регулировочных транзисторов. Это измененное состояние усиливается усилителем индикации 7, который зажигает лампу 8. Усилители питаются от вспомогательного стабилизатора 12. Выпрямленные нестабилизированные напряжения снимаются с источника 13. Измерение выходного напряжения и тока обеспечивается прибором 14.

Powering frequency: 50 to 60 Hz
Power consumption: 140 VA
Protection: F 1.25 A/220 V or F 2 A/120 V

For instructions for transport and storage see the chapter 11.

4. PRINCIPLE OF OPERATION

A positive or negative deviation is produced as the sum of the reference voltage 2 and the voltage drop across the output divider 3 which is caused by an alteration of the output voltage on the terminals of the stabilized power supply (unit). The deviation voltage amplified by the amplifier 1 and the deviation current boosted by the amplifier 9 control the resistance of the transistors 11 and thus the voltage drop across them. This resistance alteration of the transistors 11 always acts against the alteration on the output terminals of the stabilized power supply and thus maintains constant output voltage. The required magnitude of this output is selectable with the controllable divider 4.

The output current limitation, the required value of which is adjustable with the potentiometer 6, is effected by the amplifier 5. When the voltage drop across the resistor 10 exceeds the voltage set by the potentiometer 6, then a current starts to flow through the amplifier 5; the value of this current reduces the current flowing into the current amplifier 9. This current decrease closes the control transistors. The altered conditions are amplified by the amplifier 7 which lights up the pilot lamp 8. The mentioned amplifiers are powered by the auxiliary stabilizer 12; rectified unregulated voltages are supplied by the power supply unit 13. The meter 14 serves for output voltage or output current indication.

5. POKYNY PRO SESTAVENÍ A PŘÍPRAVU PŘÍSTROJE K PROVOZU

5.1. Připojení přístroje k síťovému napětí

Před připojením přístroje na síť se přesvědčíme, zda je přístroj přepojen na správné síťové napětí. Nastavení síťového napětí se provádí voličem (W), umístěným na zadní stěně přístroje. Vyšroubuje se šroub uprostřed voliče napětí, kotouč voliče vytáhneme a natočíme tak, aby číslo udávající správné síťové napětí bylo pod trojúhelníkovou značkou. Při přepojení síťového napětí je nutné vyměnit současně síťovou pojistku, umístěnou v pouzdře (P) vedle síťového voliče.

5.2. Uvedení do provozu

Po nastavení správného síťového napětí připojíme přístroj na síť. Zapnutí přístroje (obou zdrojů) se provádí vypínačem (V) označeným „Sif“. Při zapnutí se rozsvítí kontrolní žárovka (Ž3).

Blokové schéma (jedné jednotky)

- 1 — zesilovač odchylky
- 2 — referenční zdroj
- 3, 4 — dělič výstupního napětí
- 5 — zesilovač ochrany
- 6 — potenciometr pro nastavení omezení proudu
- 7 — zesilovač indikace ochrany
- 8 — žárovka indikace ochrany
- 9 — proudový zesilovač
- 10 — odpor ochrany

5. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ ПРИБОРА; ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Подключение прибора к сети

Перед подключением прибора к сети следует убедиться в том, что прибор переключен на правильное напряжение сети. Установка напряжения сети осуществляется переключателем (W), расположенным на задней стенке прибора. Вывинтить винт в центре переключателя напряжения, диск переключателя выдвинуть и повернуть так, чтобы число, определяющее правильное напряжение сети, находилось против треугольной метки. При переключении напряжения сети необходимо заменить сетевой предохранитель, расположенный в гнезде (P) рядом с переключателем напряжения сети.

5.2. Пуск в ход

После установки правильного напряжения сети подключить прибор к сети. Включение прибора (обоих источников) осуществляется тумблером (V), обозначенным »Сеть«. При включении зажигается контрольная лампа (Ж3).

Блок-схема (одного блока)

- 1 — усилитель отклонения
- 2 — источник опорного напряжения
- 3, 4 — делитель выходного напряжения
- 5 — усилитель защиты
- 6 — потенциометр для установки тока ограничения
- 7 — усилитель индикации защиты
- 8 — лампа индикации срабатывания защиты
- 9 — усилитель тока
- 10 — сопротивление защиты

5. INSTRUCTIONS FOR ASSEMBLY AND PREPARATION FOR WORK

5.1. Connection of the stabilized power supply to the mains

Before connecting the stabilized power supply to the mains, it is essential to ensure that it is set to the available mains voltage. The mains voltage setting of the power supply can be altered by means of the voltage selector (W) mounted on its back panel. For this purpose, the retaining screw in the centre of the disc has to be removed, the disc pulled out and turned, and then pushed home again so that the number on it, which tallies with the available mains voltage, appears below the triangular mark, after which the retaining screw must be replaced to secure the disc. Whenever the setting of the voltage selector is altered, also the fuse cartridge in the mains fuse holder (P), which is next to the voltage selector, must be exchanged.

5.2. Setting in operation

After setting the correct mains voltage, the power supply has to be connected to the mains. The switch (V) marked „Mains“ serves for switching on (both units). Switching on causes the pilot lamp (Ж3) to light up.

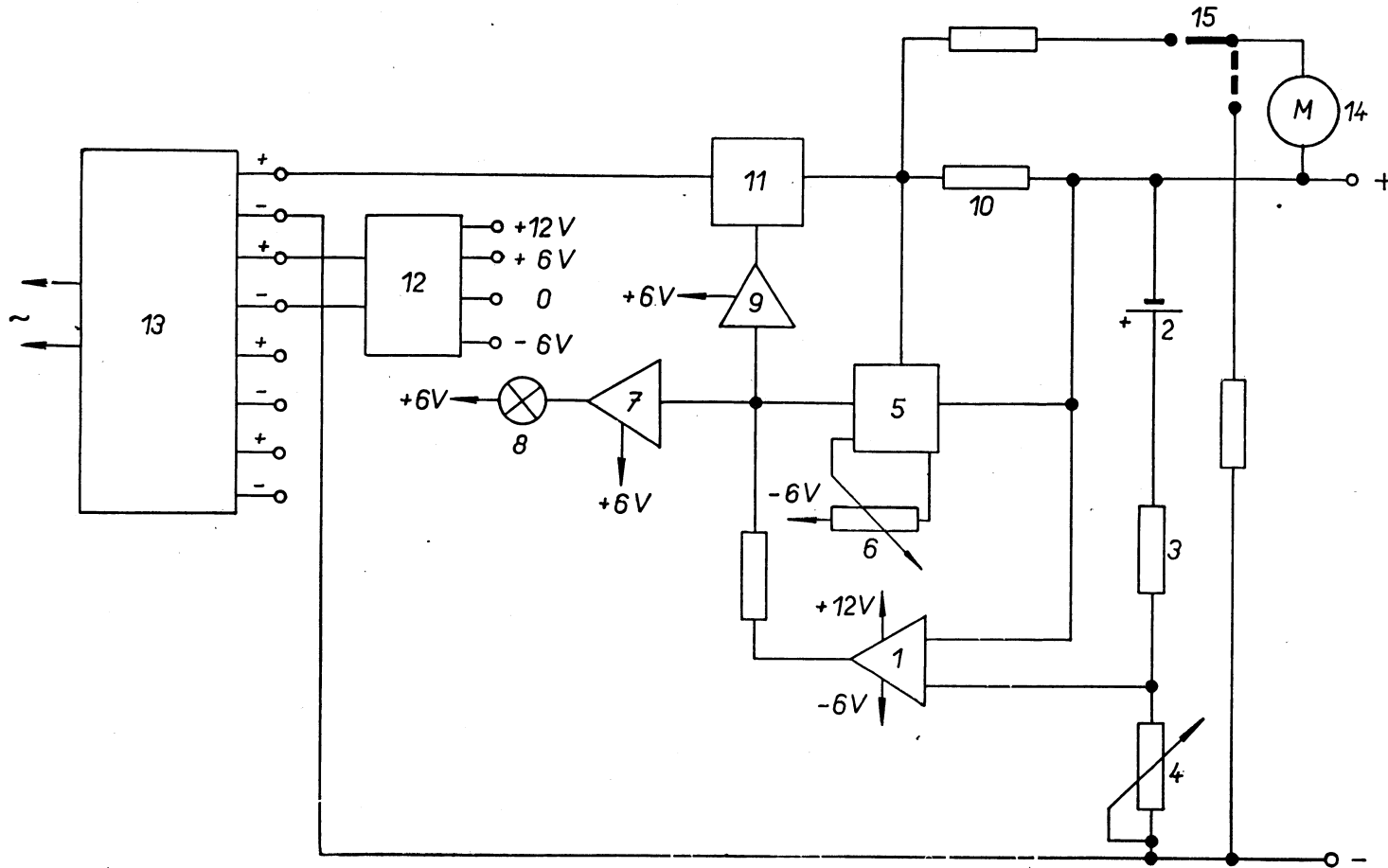
Block schematic diagram (of one unit)

- 1 — Deviation amplifier
- 2 — Reference supply
- 3, 4 — Output voltage divider
- 5 — Protection amplifier
- 6 — Current limitation selecting potentiometer
- 7 — Amplifier for protection indication
- 8 — Protection indicating pilot lamp
- 9 — Current amplifier
- 10 — Protection resistor

- 11 — regulační tranzistory
- 12 — pomocný stabilizátor
- 13 — napáječ
- 14 — měřidlo výstupního napětí a proudu
- 15 — přepínač měření napětí - proud

- 11 — регулировочные транзисторы
- 12 — вспомогательный стабилизатор
- 13 — источник питания
- 14 — измеритель выходного напряжения и тока
- 15 — переключатель измерения напряжение - ток

- 11 — Control transistors
- 12 — Auxiliary stabilizer
- 13 — Power supply unit
- 14 — Output voltage and current meter
- 15 — Change-over switch voltage/current



Obr. 1 Рис. 1 Fig. 1

6. NÁVOD K OBSLUZE A POUŽÍVÁNÍ

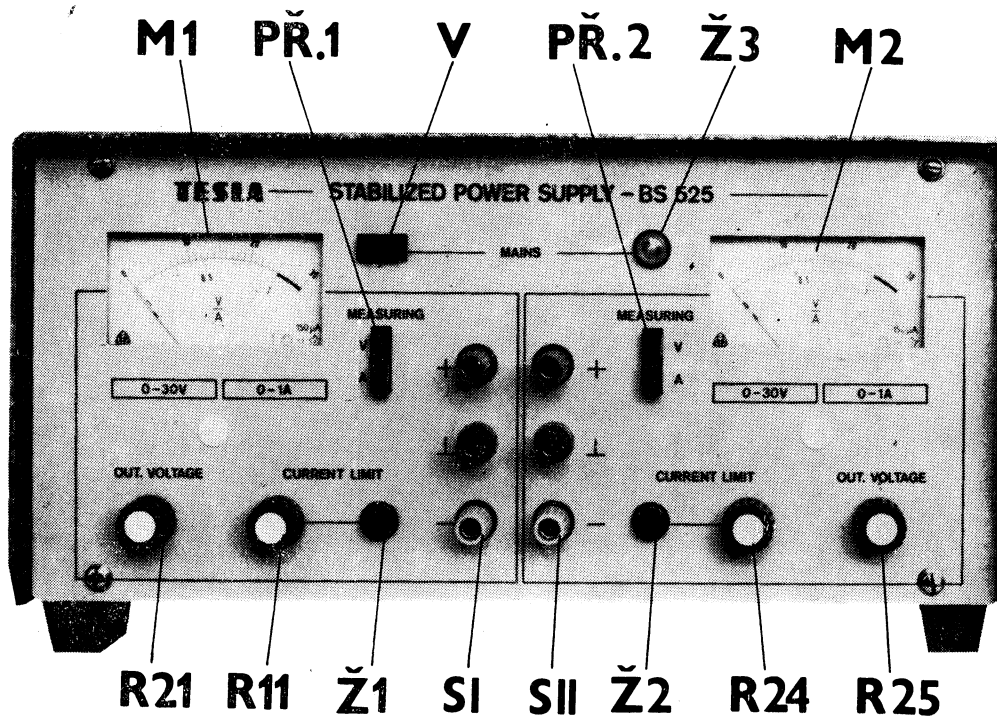
6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИБОРА

6. INSTRUCTIONS FOR ATTENDANCE AND USE

6.1. Popis ovládacích prvků

6.1. Описание элементов управления

6.1. Description of the controls



Obr. 2 Рис. 2 Fig. 2

Zdroj I.

- M1 — měřidlo výstupního napětí a proudu
- PR.1 — přepínač měření napětí a proudu
- R21 — potenciometr pro nastavení výstupního napětí
- R11 — potenciometr pro nastavení omezení výstupního proudu
- Ž1 — žárovka indikace funkce ochrany
- SI — výstupní svorky prvního zdroje

Источник I

- M1 — измеритель выходного напряжения и тока
- PR.1 — переключатель измерения напряжения и тока
- R21 — потенциометр установки выходного напряжения
- R11 — потенциометр установки уровня ограничения выходного тока
- Ž1 — лампа индикации срабатывания защиты
- SI — выходные зажимы первого источника

Supply I.

- M1 — Meter of the output voltage and current
- PR.1 — Change-over switch for voltage/current indication
- R21 — Potentiometer for output voltage selection
- R11 — Potentiometer for output current limitation
- Ž1 — Pilot lamp indicating operation of the protection
- SI — Output terminals of supply unit I.

Zdroj II.

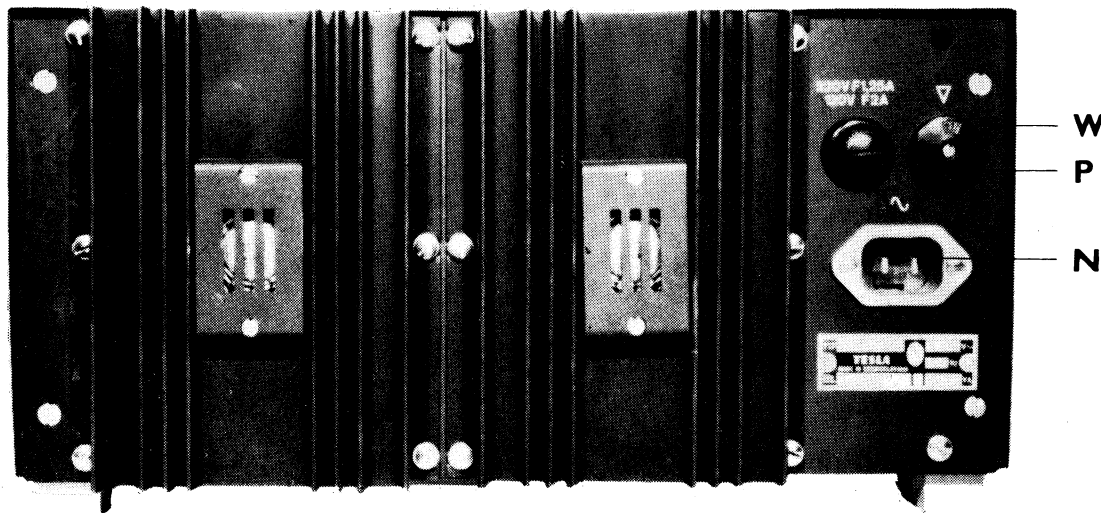
- M2 — měřidlo výstupního napětí a proudu
- PŘ.2 — přepínač měření napětí a proudu
- R25 — potenciometr pro nastavení výstupního napětí
- R24 — potenciometr pro nastavení omezení výstupního proudu
- Ž2 — žárovka indikace funkce ochrany
- SII — výstupní svorky druhého zdroje
- V — vypínač sítě celého přístroje
- Ž3 — kontrola zapnutí přístroje

Источник II

- M2 — измеритель выходного напряжения и тока
- ПР.2 — переключатель измерения напряжения и тока
- R25 — потенциометр установки выходного напряжения
- R24 — потенциометр установки уровня ограничения выходного тока
- Ж2 — лампа индикации срабатывания защиты
- SII — выходные зажимы второго источника
- V — выключатель сети всего прибора
- Ж3 — контроль включения прибора

Supply II.

- M2 — Meter of the output voltage and current
- PR.2 — Change-over switch for voltage/current indication
- R25 — Potentiometer for output voltage selection
- R24 — Potentiometer for output current limitation
- Ž2 — Pilot lamp indicating operation of the protection
- SII — Output terminals of supply unit II.
- V — Mains switch of the power supply
- Ž3 — Powering indication



Obr. 3 Рис. 3 Fig. 3

- P — pouzdro síťové pojistky
- W — volič síťového napětí (220 V, 120 V)
- N — síťová přívodka

- P — гнездо сетевого предохранителя
- W — переключатель напряжения сети (220 В, 120 В)
- N — сетевое гнездо

- P — Mains fuse holder
- W — Mains voltage selector (220 V or 120 V)
- N — Mains connector

6.2. Nastavení výstupního napětí

Přepínač „Měření“ (PŘ.1, PŘ.2) přepnout do polohy „V“. Potenciometrem (R21, R25) „Výst. napětí“ nastavíme žádané napětí na měřidle (M1, M2) podle horní stupnice. K přesnému měření napětí je zapo-

6.2. Установка выходного напряжения

Переключатель «Измерение» (ПР.1, ПР.2) перевести в положение «V». Потенциометром (R21, R25) «Вых. напряжение» установить требуемое напряжение по прибору (M1, M2) по верхней

6.2. Output voltage selection

The change-over switches (PŘ.1, PŘ.2) marked “Measuring” have to be set to “V”. Whilst observing the deflections of the meters (upper scales of M1, M2), the required voltages are selected by

třebí připojit vnější voltmetr. Nastavitelnost výstupního napětí je asi 10 mV.

6.3. Nastavení omezení proudu (ochrany)

Přepínač „Měření“ (PŘ.1, PŘ.2) přepneme do polohy „A“. Zkratujeme výstupní svorky + a - zdroje (I, II). Potenciometrem „Omezení proudu“ (R11, R24) nastavíme žádanou max. velikost proudu na měřidle (M1, M2) podle spodní stupnice. Žárovka indikace ochrany (Ž1, Ž2) musí svítit.

Takto nastavený proud je větší než proud pracovní (tj. max. proud, při kterém ještě nepracuje ochrana a pro který jsou zaručovány parametry stabilizátoru), a to asi o 5 mA pro nejmenší proudy a asi o 50 mA pro největší proudy.

Způsob nastavení je naznačen na obr. 4.

шкале. Для точного измерения напряжения необходимо подключить внешний вольтметр. Возможность установки выходного напряжения составляет приблизительно 10 мВ.

6.3. Установка уровня тока ограничения (защиты)

Переключатель »Измерение« (PŘ.1, PŘ.2) переключить в положение »А«. Закоротить выходные зажимы + и - источника (I, II). Потенциометром »Ограничение тока« (R11, R24) установить требуемое максимальное значение тока по прибору (M1, M2) по нижней шкале. Лампа индикации срабатывания защиты (Ž1, Ž2) должна гореть.

Установленный таким образом ток превышает рабочий (т. е. макс. ток, при котором защита еще не срабатывает и для которого гарантируются параметры стабилизатора) прибл. на 5 mA в случае минимальных токов и прибл. на 50 mA для максимальных токов.

Способ установки показан на рис. 4.

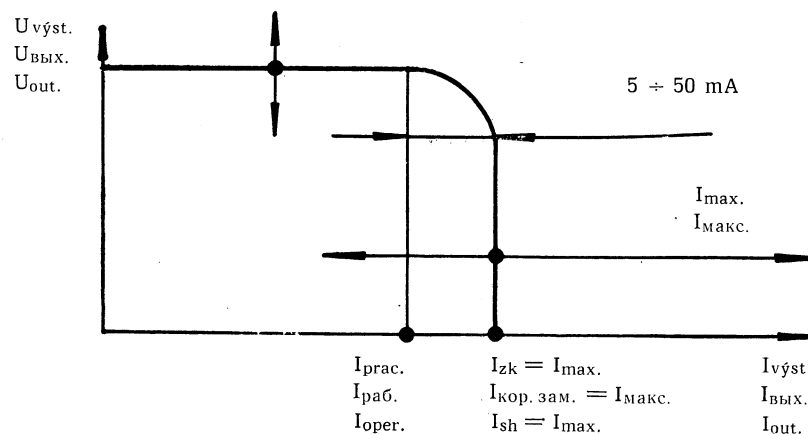
adjusting the potentiometers (R21, R25) marked "Out. voltage". For exact output voltage indication, external voltmeters must be used. Possibility of output voltage adjustment is 10 mV approx.

6.3. Output current limitation (protection)

The appropriate change-over switch (PŘ.1 or PŘ.2) has to be set to "A". The output terminals + and - of the appropriate unit (I. or II.) are short-circuited. With the potentiometer "Current limit" (R11 or R24) the maximum current value is adjusted whilst observing the deflection of the pertaining meter (lower scale of M1 or M2). The pilot lamp (Ž1 or Ž2) which indicates the operation of the protection must glow.

The short-circuit current which has been set in this manner is always higher than the indicated operating current (i. e. the max. current drain at which the protection is inoperative and the guaranteed data of the stabilized power supply are valid); it exceeds the lowest current values by approximately 5 mA and the highest values by approximately 50 mA.

The method of adjustment is indicated in Fig. 4.



Obr. 4
Рис. 4
Fig. 4

Při odstranění zkratu výstupních svorek musí žárovka indikace ochrany (Ž1, Ž2) zhasnout. Žárovka indikace ochrany (Ž1, Ž2) se vždy rozsvítí při zvýšení výstupního proudu nad pracovní hodnotu. Takto nastavený stabilizátor je připraven k provozu a k jeho výstupním svorkám je možno připojit zátěž. Obě výstupní svorky + i — každé jednotky jsou od kostry izolovány. Pokud je zapotřebí některý pól spojit s kostrou, použije se zkratovací spojky, kterou se spojí + nebo — svorka dané jednotky se střední svorkou kostry.

6.4. Spojování stabilizovaných zdrojů

Při zapojení zdrojů do série musí být některá z výstupních svorek spojena zkratovací spojkou na svorku kostry. Pokud není zdroj spojen s kostrou, nelze zdroje řadit do série. Při zapojení do série musejí mít obě jednotky nastaven stejný zkratový proud (viz „Nastavení omezení proudu“).

6.5. Měření napětí a proudu

K měření výstupního napětí a proudu je přístroj vybaven indikačními měřidly (M1, M2). Přepínání napětového rozsahu se provádí přepínači „Měření“ (PŘ.1 a PŘ.2). Při měření napětí je přepínač „Měření“ v poloze „V“ a platí horní stupnice měřidla. Při měření proudu je přepínač v poloze „A“ a platí spodní stupnice měřidla.

Pro přesné měření napětí je nutné na výstupní svorku připojit vnější voltmetr. Při přesném měření proudu vnějším ampérmetrem je nutné počítat

При устранении короткого замыкания выходных зажимов лампа индикации срабатывания защиты (Ж1, Ж2) должна погаснуть. Лампа индикации срабатывания защиты (Ж1, Ж2) всегда загорается в том случае, когда выходной ток превышает рабочее значение.

Установленный в соответствии со сказанным выше стабилизатор подготовлен для работы и к его выходным зажимам можно подключить нагрузку. Оба выходных зажима + и — каждого блока изолированы относительно корпуса. Если необходимо один из полюсов соединить с корпусом, то следует использовать короткозамыкающую перемычку, которой соединяется + или — зажим одного блока со средним зажимом корпуса.

6.4. Соединение стабилизированных источников

При включении стабилизированных источников последовательно один из выходных зажимов должен быть соединен короткозамыкающей перемычкой с зажимом корпуса. Если один из источников не соединен с корпусом, то прибор невозможно включить последовательно. При последовательном включении оба тока должны быть отрегулированы по одинаковому току короткого замыкания (см. «Установка тока ограничения»).

6.5. Измерение напряжения и тока

Для измерения выходного напряжения и тока прибор оборудован измерительными приборами (M1, M2). Переключение предела напряжения или тока осуществляется переключателями «Измерение» (PŘ.1, PŘ.2).

При измерении напряжения переключатель «Измерение» находится в положении «V» и следует руководствоваться верхней шкалой прибора. При измерении тока переключатель находится в положении «A» и справедлива нижняя шкала прибора. Для точного измерения напряжения необходимо к выходным зажимам подключить внешний вольтметр. При точном измерении тока внешним

When the short circuit of the output terminals is removed, the pilot lamp (Ž1 or Ž2) which indicates the operation of the protection must cease to glow; it lights up always when the current drain exceeds the preselected operating value.

After this adjustment, the stabilized current supply is ready for use and the load can be connected to its terminals.

The two output terminals, + and —, of each unit are floating (insulated from the framework). If it is necessary to connect one of the terminals with the frame, the supplied shorting link can be used to connect the + or the — terminal to the centre terminal of the frame.

6.4. Interconnection of the stabilized supply units

When the two units are connected in series, then one of the output terminals must be connected to the terminal of the frame by means of a shorting link. If neither of the units is connected to the frame, the two units cannot be series connected. In series operation, the protections of the two units must be adjusted to the same shortcircuit current (according to the section “Output current limitation”).

6.5. Voltage and current measurement

For the measurement of output voltages and currents, the stabilized power supply is fitted with meters (M1, M2). The change-over switches (PŘ.1, PŘ.2) marked “Measuring” serve for selecting voltage or current measurement.

For voltage measurement, the appropriate change-over switch must be in the position “V” and the upper scale of the meter is valid. For current measurement, the change-over switch must be set to “A” and the lower scale is valid.

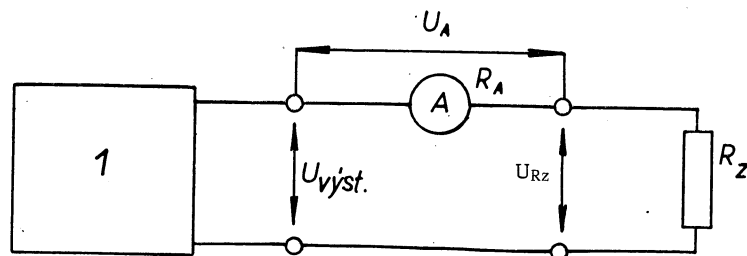
If exact voltage results are required, an external voltmeter must be connected to the appropriate terminals. During exact current measurement by

s úbytkem napětí, který vznikne na ampérmetru, a se zvýšením výstupního odporu stabilizovaného zdroje (o vnitřní odpor ampérmetru), který zhoršuje proudovou stabilitu (S_i), bude-li odběr proudu kolísat (viz obr. 5).

амперметром необходимо рассчитывать на падение напряжения на амперметре и на повышение выходного сопротивления стабилизированного источника (на внутреннее сопротивление амперметра), которое ухудшает стабильность по току (S_i) при переменной нагрузке (см. рис. 5).

means of an external ammeter, it is necessary to take into account the voltage drop which is created across it, as well as the increase of the output resistance of the stabilized supply (by the internal resistance of the ammeter), which worsens the current stability (S_i) if the load varies (Fig. 5).

Obr. 5 Рис. 5 Fig. 5



- 1 — stabilizovaný zdroj
- 1 — стабилизированный источник питания
- 1 — Stabilized power supply

6.6. Připojení zátěže k výstupním svorkám

Výstupní napětí a všechny stability jsou vztaženy k výstupním svorkám stabilizovaného zdroje. Při delších přívodech k zátěži je nutné počítat s úbytkem napětí, které na přívodech vznikají. O tento úbytek se zmenší napětí na zátěži. Odpor přívodních vodičů se přičítá k vnitřnímu odporu stabilizovaného zdroje a zhoršuje tak výslednou proudovou stabilitu (S_i).

Rozdělení napětí je na obr. 6. Odpor přívodních vodičů je nutné volit tak, aby jeho hodnota neovlivnila výsledné stability stabilizovaného zdroje pro dané velikosti zatěžovacího proudu a jeho kolísání.

6.6. Подключение нагрузки к выходным зажимам

Выходное напряжение и все значения стабильности относятся к выходным зажимам стабилизированного источника питания.

В случае длинных выводов к нагрузке необходимо учитывать наличие падения напряжения, которое возникает на проводах. На эту величину уменьшается напряжение на нагрузке. Сопротивление токопроводящих проводов прибавляется к внутреннему сопротивлению стабилизированного источника, в результате чего ухудшается результирующая стабильность тока (S_i).

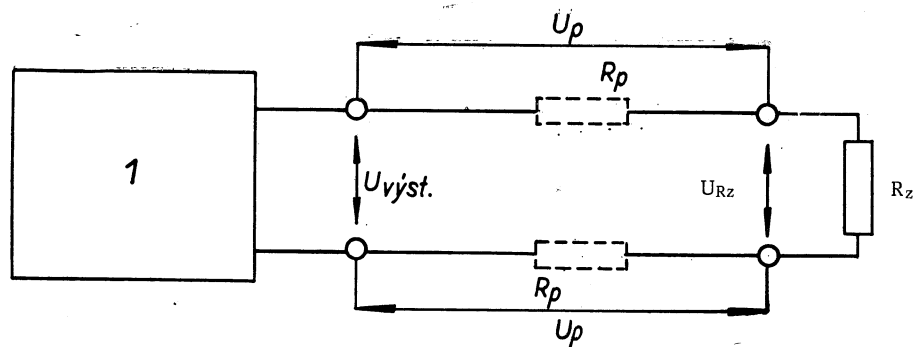
Распределение напряжения показано на рис. 6. Сопротивление токопроводящих проводов необходимо выбирать так, чтобы его значение не оказывало влияния на результирующую стабильность стабилизированного источника при данной величине тока нагрузки и на его изменения.

6.6. Connection of the load to the output terminals

The data of the output voltage and stability are to be understood as on the output terminals of the stabilized power supply. If the connection leads are longer, voltage drops must be taken into consideration; such losses reduce the voltage across the load. The resistance of the connection leads is added to the internal resistance of the power supply and thus worsens the resulting current stability (S_i).

The distribution of the voltages is shown in Fig. 6. The resistance of the connection leads must be selected so as to preclude their influence on the resulting stability data of the power supply at the given current drain and its variations.

Obr. 6 Рис. 6 Fig. 6



1 — stabilizovaný zdroj

$$U_{Rz} = U_{výst.} - 2U_p,$$

kde U_{Rz} — napětí na zátěži

$U_{výst.}$ — výstupní napětí stabilizovaného zdroje

U_p — úbytek napětí na jednom vodiči

1 — стабилизированный источник питания

$$U_{Rz} = U_{výst.} - 2U_p,$$

где: U_{Rz} — напряжение на нагрузке

$U_{výst.}$ — выходное напряжение стабилизированного источника

U_p — падение напряжения на одном проводе

1 — Stabilized power supply

$$U_{Rz} = U_{výst.} - 2U_p,$$

where U_{Rz} — voltage across the load

$U_{výst.}$ — output voltage of the supply

U_p — voltage drop across one lead

6.7. Výstupní impedance a časová odezva stabilizátoru

Výstupní impedance v závislosti na kmitočtu je na obr. 7.

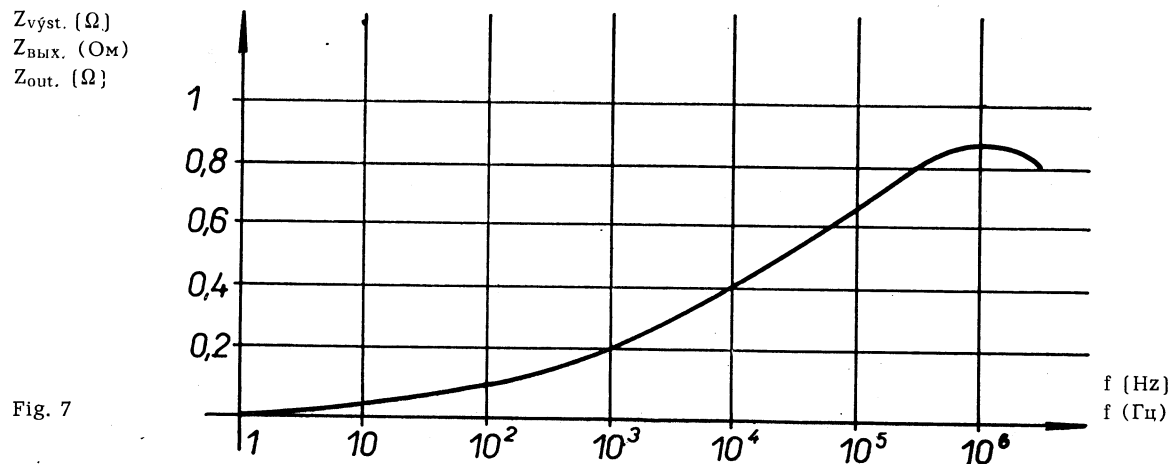
6.7. Выходное сопротивление и временная реакция стабилизатора

Выходное сопротивление в зависимости от частоты показано на рис. 7.

6.7. Output impedance and time response of the stabilizer

The output impedance depending on the frequency is indicated in Fig. 7.

Obr. 7 Рис. 7 Fig. 7



Časová odezva na skokové změny síťového napětí nebo skokové změny zatěžovacího proudu je menší než 20 mikrosekund.

Временная реакция на изменения сетевого напряжения по скачкам или изменения нагрузки тока по скачкам меньше чем 20 мксек.

Time response of the mains voltage changes or load current changes in steps is less than 20 μ s.

6.8. Použití jako zdroj konstantního proudu

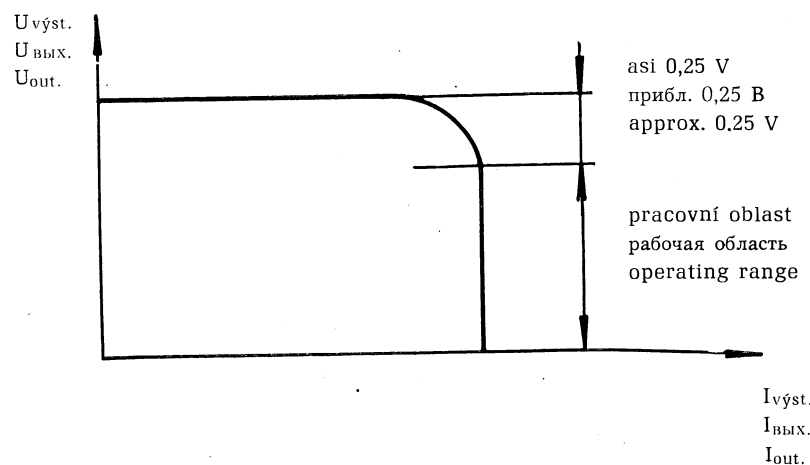
Pro menší nároky lze stabilizovaný zdroj použít jako zdroj konstantního proudu. Nastavení proudu se provede podle odstavce „Nastavení omezení proudu“. V pracovní oblasti ochrany pracuje stabilizovaný zdroj jako stabilizátor proudu s vnitřním odporem asi 2 k Ω . Pracovní oblast stabilizovaného zdroje je vyznačena na obr. 8.

6.8. Использование в качестве источника постоянного тока

В случае более низких требований стабилизированный источник может быть использован в качестве источника постоянного тока. Установка тока осуществляется по пункту »Установка тока ограничения«. В рабочей области защиты работает стабилизированный источник в качестве стабилизатора тока с внутренним сопротивлением прибл. 2 кОм. Рабочая область стабилизированного источника показана на рис. 8.

6.8. Application as a constant current supply

The TESLA BS 525 stabilized power supply is applicable also as a source of constant current if the demands concerning precision are moderate. The required current is adjustable according to the section "Output current limitation". Within the operating range of the protection, the stabilizer operates as a current stabilizer, the internal resistance of which is approximately 2 k Ω . The operating range is indicated in Fig. 8.



Obr. 8 Рис. 8 Fig. 8

7. POPIS MECHANICKÉ KONSTRUKCE

Stabilizovaný zdroj je konstrukčně sestaven ze dvou zesilovačů stabilizátoru 1AN 758 57, pomocného stabilizátoru 1AF 004 59, napáječe 1AN 290 52.

7. ОПИСАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРА

Стабилизированный источник конструктивно состоит из двух усилителей стабилизатора 1AN 758 57, вспомогательного стабилизатора 1AF 004

7. DESCRIPTION OF THE MECHANICAL CONSTRUCTION OF THE INSTRUMENT

The TESLA BS 525 stabilized power supply is assembled from the following: two stabilizer amplifiers 1AN 758 57 and two auxiliary stabilizers 1AF

Ovládací a kontrolní části jsou umístěny na předním panelu, regulační tranzistory a síťové obvody jsou umístěny na zadním panelu.

8. PODROBNÝ POPIS ZAPOJENÍ

8.1. Zesilovač stabilizátoru 1AN 758 57 obsahuje pět základních obvodů

- a) Zesilovač odchylky E1 zesiluje rozdíl referenčního a vyděleného výstupního napětí. Je osazen integrovaným operačním zesilovačem.
- b) Referenční zdroj 1AN 758 09 vytváří konstantní teplotně kompenzované porovnávací napětí. Je tvořen dvojitým proudovým stabilizátorem napájejícím Zenerovu diodu.
- c) Zesilovač proudu E2 zesiluje proudově odchylku z výstupu zesilovače odchylky.
- d) Zesilovač ochrany E3 — můstkové zapojení s integrovanou tranzistorovou dvojicí, které při zvýšení výstupního proudu stabilizátoru nad nastavenou hodnotu zavírá zesilovač proudu.
- e) Zesilovač indikace zesiluje chybové napětí ochrany pro žárovku indikující omezení proudu. Je tvořen integrovaným třístupňovým zesilovačem E6 a Zenerovou diodou E5.

8.2. Pomocný stabilizátor 1AF 004 59

Pomocný stabilizátor vytváří pomocná stabilizovaná napětí pro napájení všech předchozích obvodů. Je sestaven z tranzistoru E11 (E34) a diod E8, E9, E10 (E31, E32, E33).

59, источника питания 1AN 290 52. Части управления и контроля расположены на передней панели, регулировочные транзисторы и сетевые цепи расположены на задней панели.

8. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

8.1. Усилитель стабилизатора 1AN 758 57 содержит пять основных цепей:

- a) Усилитель отклонения E1 усиливает разность опорного и выделенного выходного напряжения. Он собран на интегральном операционном усилителе.
- б) Источник опорного напряжения 1AN 758 09 вырабатывает постоянное температурно-компенсированное напряжение сравнения. Он образован двойным стабилизатором тока, который питает стабилитрон.
- в) Усилитель тока E2 усиливает по току отклонение сигнала, снимаемого с выхода усилителя отклонения.
- г) Усилитель защиты E3 — схема моста с интегральной парой транзисторов, которая при повышении выходного тока стабилизатора над установленный предел, запирает усилитель тока.
- д) Усилитель индикации усиливает напряжение ошибки защиты для лампы накаливания, служащей для индикации ограничения тока. Он образован интегральным трехкаскадным усилителем E6 и стабилитроном E5.

8.2. Вспомогательный стабилизатор 1AF 004 59

Вспомогательный стабилизатор вырабатывает вспомогательные стабилизированные напряжения для питания всех предшествующих схем. Он состоит из транзисторов E11 (E34) и диодов E8, E9, E10 (E31, E32, E33).

004 59, one power supply unit 1AN 290 52. The controls and indicators are housed on the front panel, whereas the control transistors and the mains circuits are mounted on the back panel.

8. DETAILED DESCRIPTION OF CONNECTION

8.1. Each stabilizer amplifier 1AN 758 57 contains five basic circuits which are as follows:

- a) Deviation amplifier E1 — amplifies the difference between the reference voltage and the output voltage; it employs an integrated operational amplifier.
- b) Reference voltage source 1AN 758 09 — produces a constant and thermally compensated reference voltage; it is formed by a double current stabilizer which supplies a Zener diode.
- c) Current amplifier E2 — amplifies the current difference output of the deviation amplifier.
- d) Protection amplifier E3 — operates in bridge connection with an integrated transistor pair which blocks the current amplifier when the output current of the stabilized power supply increases above the preselected limit.
- e) Indicator amplifier — amplifies the error voltage of the protection for the pilot lamp which indicates the operation of the current limiting protection; it is formed by the integrated three-stage amplifier E6 and the Zener diode E5.

8.2. Auxiliary stabilizer 1AF 004 59

This stabilizer produces an auxiliary stabilized voltage which is used for powering all the preceding circuits; it employs the transistor E11 (E34) and the diodes E8, E9, E10 (E31, E32, E33).

8.3. Napáječ 1AN 290 52

je tvořen transformátorem s příslušnými usměrňovači. Získaná stejnosměrná napětí napájejí obě jednotky. Usměrňovače tvoří diody E17 až E28.

8.4. Stabilizace napětí

Svorku „+“ stabilizovaného zdroje budeme považovat jako nulovou pro funkci celé jednotky stabilizovaného zdroje. Při zvýšení napětí na výstupních svorkách, např. zvýšením napětí sítě se zvýší proud protékající přes dělič výstupního napětí tvořený odpory $R4 + R5$ a $R21$ ($R25$). Součet napětí referenčního zdroje a úbytku na odporech $R4$ a $R5$, který je v klidovém stavu nulový, se změní na zápornou hodnotu. Tato záporná hodnota se přivádí přes odpor $R1$ na neinvertující vstup operačního zesilovače E1. Zesílená odchylka se přivádí přes odpory $R6$ a $R7$ na vstup proudového zesilovače E2. Proudově zesílená odchylka zavírá regulační tranzistory E14, E16. Podobně pracuje stabilizátor při poklesu napětí s tím rozdílem, že odchylka napětí je kladná, a tím regulační tranzistory otevírá. Výstupní napětí je tak udržováno na konstantní hodnotě.

Velikost výstupního napětí je dána velikostí odporu děliče $R21$ ($R25$). Poněvadž součet referenčního napětí a úbytku na odporech $R4 + R5$ musí být nulový, bude velikost výstupního napětí lineárně závislá na velikosti odporu potenciometru $R21$ ($R25$). Znamená to, že při maximální hodnotě odporu bude výstupní napětí maximální, při nulové hodnotě odporu nulové.

8.3. Источник питания 1AN 290 52

образован трансформатором и соответствующими выпрямителями. Он вырабатывает постоянные напряжения для питания обоих блоков. Выпрямители образованы диодами E17 - E28.

8.4. Стабилизация напряжения

Зажим «+» стабилизированного источника следует считать нулевым для работы всего блока стабилизированного источника. При повышении напряжения на выходных зажимах, напр., в результате повышения напряжения сети возрастает ток, протекающий через делитель выходного напряжения, образованный сопротивлениями $R4 + R5$ и $R21$ ($R25$). Сумма напряжений источника опорного напряжения и падение на сопротивлениях $R4$ и $R5$, которая в состоянии покоя равна нулю, становится отрицательной. Это отрицательное значение подается через $R1$ на neinvertирующий вход операционного усилителя E1. Усиленное отклонение подается через сопротивление $R6$ и $R7$ на вход усилителя тока E2. Усиленное по току напряжение отклонения запирает регулировочные транзисторы E14, E16. Аналогично работает стабилизатор при уменьшении напряжения с той разницей, что отклонение напряжения является положительным, в результате чего регулировочные транзисторы отпираются. Таким образом, выходное напряжение поддерживается постоянным. Величина выходного напряжения определяется величиной делителя напряжения $R21$ ($R25$). Так как сумма опорного напряжения и падения на сопротивлениях $R4 + R5$ должна быть нулевой, величина выходного напряжения линейно зависит от величины сопротивления потенциометра $R21$ ($R25$). Это значит, что максимальному значению сопротивления соответствует максимальное выходное напряжение, нулевому значению сопротивления — нулевое.

8.3. Power supply unit 1AN 290 52

This unit is formed by a power transformer and rectifiers. The produced DC voltages power both stabilized power supply units. The rectifiers are formed by the diodes E17 to E28.

8.4. Voltage stabilization

In the following explanation, the + terminal of the stabilized power supply (unit) will be considered as having zero voltage. When the voltage across the output terminals increases, e. g. owing to a rise in the mains voltage, the current flowing via the output divider formed by the resistors $R4 + R5$ and $R21$ ($R25$) increases also. The sum of the reference voltage and of the voltage drop across the resistors $R4$ and $R5$, which in the quiescent state equals zero, becomes negative. This negative value is applied, via the resistor $R1$, to the non-inverting input of the operational amplifier E1. The amplified deviation is applied to the input of the current amplifier E2 via the resistors $R6$ and $R7$. The current-amplified deviation closes the control transistors E14, E16. The stabilizer operates in a similar manner when the output voltage decreases, the difference being that the voltage deviation is positive and therefore it opens the control transistors. In this manner, the output voltage is kept constant. The magnitude of the output voltage is determined by the divider $R21$ ($R25$). As the sum of the reference voltage and of the voltage drop across the resistors $R4 + R5$ must be zero, the magnitude of the output voltage depends linearly on the resistance value of the potentiometer $R21$ ($R25$). This means that when the resistance value is maximum also the output voltage is maximum and that at zero resistance the output voltage is also zero.

8.5. Funkce ochrany

Zvýšení výstupního proudu stabilizovaného zdroje se projeví zvýšením úbytku napětí na odporu ochrany (R16 paralelně s R22). Toto kladné napětí otevírá tranzistor ochrany E3. Proud tekoucí z operačního zesilovače E1 se nyní dělí na proud do proudového zesilovače E2 a proud tranzistoru E3. Vzdávající výstupní proud operačního zesilovače teče přes tranzistor E3 až do okamžiku, kdy operační zesilovač se dostane do oblasti nasycení. Nastává rovnovážný stav a výstupní proud stabilizovaného zdroje se dále již nezvyšuje.

Aby bylo možné nastavovat velikost proudu, při kterém začne ochrana pracovat, tj. nastavit okamžik otevření tranzistoru E3 pro různé úbytky napětí na odporech R16 paralelně s R22, je báze tranzistoru E3 ještě napájena z děliče R12, R11 (R24), R10 připojeného na záporné napětí. Čím větší bude záporné napětí nastavené potenciometrem děliče R11 (R24), tím bude zapotřebí většího úbytku na odporu (R16 paralelně s R22), aby se tranzistor E3 otevřel, tj. čím větší bude výstupní proud v okamžiku, kdy začíná pracovat ochrana.

8.6. Indikace ochrany

Pro funkci indikace je využito okamžiku, kdy operační zesilovač E1 přestává zesilovat a přechází do nasyceného stavu a funkci přejímá tranzistor E3. V tomto případě se objevuje na výstupu operačního zesilovače maximální výstupní napětí. Toto napětí je přes odpor R6 a Zenerovu diodu E5 přiváděno na třístupňový integrovaný zesilovač E6. Zesilovač se překlápí do otevřeného stavu a rozsvěcuje žárovku indikace ochrany Ž1 (Ž2).

8.5. Принцип действия схемы защиты

Повышение выходного тока стабилизированного источника проявляется увеличением падения напряжения на сопротивлении защиты (R16 параллельно R22). Это положительное напряжение отпирает транзистор защиты E3. Ток, текущий от операционного усилителя E1, в этом случае делится на ток, поступающий в усилитель тока E2, и на ток транзистора E3. Возрастающий выходной ток операционного усилителя протекает через транзистор E3 до момента, когда операционный усилитель достигнет области насыщения. Имеет место равновесие и выходной ток стабилизированного источника далее не возрастает.

Для того, чтобы можно было установить величину тока, при которой начинает защита срабатывать, т. е. установить момент отпирающего транзистора E3 для различных значений падения напряжения на сопротивлениях R16 параллельно с R22, база транзистора E3 питается от делителя R12, R11 (R24), R10 подключенного к отрицательному напряжению. Чем больше отрицательное напряжение, установленное потенциометром делителя R11 (R24), тем больше нужно падение напряжения на сопротивлении (R16 параллельно с R22) для того, чтобы транзистор E3 отпирался, т. е. тем больше выходной ток в момент, когда начинает срабатывать защита.

8.6. Индикация срабатывания защиты

Для индикации использован момент, когда операционный усилитель E1 перестает усиливать и переходит в режим насыщения и вместо него работает транзистор E3. В том случае на выходе операционного усилителя появляется максимальное выходное напряжение. Это напряжение через сопротивление R6 и стабилитрон E5 подается на трехкаскадный интегральный усилитель E6. Усилитель опрокидывается в проводящее состояние и зажигает лампу индикации Ж1 (Ж2).

8.5. Operation of the protection

An increase of the output current of the stabilized power supply (unit) exhibits itself in the increase of the voltage drop across the protective resistance (R16 in parallel with R22). This positive voltage opens the protective transistor E3. The current flowing from the operational amplifier E1 is split up into the current branch flowing into the current amplifier E2 and into the branch flowing through the transistor E3. The increasing output current of the operational amplifier flows via the transistor E3 up to the moment when the operational amplifier reaches saturation, equilibrium takes place and the current of the stabilizer does not rise further.

In order to control the current intensity at which the protection starts to operate, i. e. in order to set the moment when the transistor E3 opens at different voltage drop values across the parallel resistors R16 and R22, the base of the transistor E3 is fed also from the divider R12, R11 (R24), R10 which is connected to a negative voltage. The higher the negative voltage is set with the potentiometer R11 (R24), the higher must be the voltage drop across the resistor (R16 in parallel with R22) in order to open the transistor E3, i. e. the larger will be the output current at the moment when the protection starts to operate.

8.6. Protection indication

For indicating the operation of the protection, the moment is utilized at which the operational amplifier E1 ceases to amplify, i. e. changes over into the saturated state, thus causing the transistor E3 to operate. At that moment the output voltage of the operational amplifier is maximum; this voltage passes via the resistor R6 and the Zener diode E5 to the three-stage integrated amplifier E6 which reverses into the open state and lights up the pilot lamp Ж1 (Ж2) which indicates that the protection operates.

8.7. Měření výstupu proudu

Přepínač „Měření“ je v poloze „A“. Pro měření se využívá úbytku na odporech ochrany R16 paralelně s R22. Měřidlo M1 (M2) je připojeno přes odpory R14 a R15 paralelně k tomuto odporu a slouží jako ampérmetr.

8.8. Měření výstupního napětí

Přepínač „Měření“ je v poloze „V“. Měřidlo M1 (M2) je připojeno přes odpor R17 k výstupním svorkám stabilizovaného zdroje.

8.9. Pomocný stabilizátor

Vytváří pomocná napětí pro napájení celého zesilovače stabilizátoru. Tranzistor E11 (E34) pracuje jako stabilizátor proudu pro Zenerovy diody E8, E9, E10 (E31, E32, E33) a udržuje jejich proud na stále velikosti při kolísání napájecího napětí.

9. POKYNY PRO ÚDRŽBU

Kromě občasného odstranění prachu s povrchu přístroje nepotřebuje přístroj v běžném provozu údržbu.

10. POKYNY PRO OPRAVY

10.1. Běžné opravy

Na výstupu stabilizovaného zdroje není napětí.

Možné příčiny: přerušená síťová pojistka, přerušené ochranné odpory R26 - R29 v napájecí 1AN 290 52.

8.7. Измерение выходного тока

Переключатель »Измерение« находится в положении »А«. Для измерения используется падение напряжения на сопротивлениях защиты R16 параллельно R22. Измеритель M1 (M2) подключен через сопротивления R14 и R15 параллельно такому сопротивлению и служит в качестве амперметра.

8.8. Измерение выходного напряжения

Переключатель »Измерение« находится в положении »V«. Прибор M1 (M2) подключен через сопротивление R17 к выходным зажимам стабилизированного источника.

8.9. Вспомогательный стабилизатор

Он создает вспомогательное напряжение для питания всего усилителя стабилизатора. Транзистор E11 (E34) работает по схеме стабилизатора тока и питает стабилитроны E8, E9, E10 (E31, E32, E33), поддерживая постоянное значение тока при непостоянстве напряжения питания.

9. УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ ЗА ПРИБОРОМ

Кроме устранения, изредка, пыли в поверхности прибора прибор не нуждается при нормальной эксплуатации в уходе.

10. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

10.1. Текущий ремонт

На выходе стабилизированного источника нет напряжения.
Возможные причины: перегорание сетевого предохранителя, обрыв защитных сопротивлений R26 - R29 в источнике 1AN 290 52.

8.7. Output current indication

The change-over switch "Measuring" has to be set to "A". For the measurement of the output current is utilized the voltage drop across the two parallel-connected resistors R16 and R22. The meter M1 (M2) is connected via the resistors R14 and R15 in parallel to the mentioned resistors and thus serves as an ammeter.

8.8. Output voltage measurement

The change-over switch "Measuring" has to be set to "V". The meter M1 (M2) is connected to the output terminals of the stabilized power supply via the resistor R17.

8.9. Auxiliary stabilizer

This stabilizer produces auxiliary voltages for powering the whole amplifier of the stabilized power supply unit. The transistor E11 (E34) operates as a current stabilizer for the Zener diodes E8, E9, E10 (E31, E32, E33) and maintains their current constant in spite of supply voltage fluctuations.

9. MAINTENANCE INSTRUCTIONS

The TESLA BS 525 stabilized power supply does not require any special maintenance operations during routine use, except for removing dust from its surface.

10. INSTRUCTIONS FOR REPAIRS

10.1. Common repairs

There is no output voltage on the terminals.

Possible defect: Blown mains fuse; defective protective resistors (R26 - R29) in the power supply unit 1AN 290 52.

Pravděpodobná závada: zkrat diody (E17 - E28), zkrat elektrolytického kondenzátoru C17 (C18), zkrat v zesilovači stabilizátoru 1AN 758 57.

Na výstupu stabilizovaného zdroje je napětí větší než 31 V a nelze je regulovat.

Pravděpodobná závada: porucha zesilovače stabilizátoru 1AN 758 57, průraz regulačních tranzistorů (E14, E16).

Na výstupu stabilizovaného zdroje je normální výstupní napětí, které jde regulovat, ale stabilizátor nestabilizuje:

Pravděpodobná závada: porucha zesilovače stabilizátoru 1AN 758 57.

Stabilizovaný zdroj pracuje normálně, nesvítí kontrolní žárovka (Ž1, Ž2, Ž3).

Pravděpodobná závada: přepálená žárovka.

Stabilizovaný zdroj pracuje normálně, žárovka (Ž1, Ž2) stále svítí i při odpojení zátěže.

Pravděpodobná závada: porucha zesilovače stabilizátoru 1AN 758 57.

10.2. Složitější opravy

Přístroj je výrobcem podroben přísné kontrole kvality součástí a nastavení obvodů. Přesto však během provozu vlivem stárnutí součástí, působením klimatických podmínek a event. i jiných vlivů se může vyskytnout závada, jež poruší funkci přístroje.

Při výměně vadných součástí používejte pouze typy, které jsou uvedeny v rozpisu elektrických součástí. Příložené schéma zapojení a nákresy desek s tištěnými spoji Vám usnadní pochopení principu a odstranění případných závad.

V duchu dobré tradice má n. p. Tesla Brno zájem na tom, aby jeho měřicí přístroje sloužily s maxi-

Вероятная неисправность: короткое замыкание диода (E17 - E28), короткое замыкание электролитического конденсатора C17 (C18), короткое замыкание усилителя стабилизатора 1AN 758 57.

На выходе стабилизированного источника напряжение более 31 В и его невозможно регулировать.

Вероятная неисправность: вышедший из строя усилитель стабилизатора 1AN 758 57, пробой регулировочных транзисторов (E14, E16).

На выходе стабилизированного источника имеется нормальное выходное напряжение, которое можно регулировать, однако, стабилизатор не работает.

Вероятная причина: неисправность усилителя стабилизатора 1AN 758 57.

Стабилизированный источник работает нормально, не горит контрольная лампа (Ž1, Ž2, Ž3).

Вероятная причина: перегоревшая лампа накаливания.

Стабилизированный источник работает нормально, лампа (Ž1, Ž2) постоянно горит и при отключении нагрузки.

Вероятная причина: неисправность усилителя стабилизатора 1AN 758 57.

10.2. Более сложные виды ремонта

Прибор на заводе-изготовителе подвергается строгому контролю качества составных частей и регулировки схем. Несмотря на это, в процессе эксплуатации и старения элементов, под воздействием климатических условий и других явлений может иметь место неисправность, которая нарушает работоспособность прибора.

При замене вышедших из строя элементов необходимо использовать только типы, которые указаны в спецификации электрических деталей.

Приложенная электрическая схема и чертежи плат печатного монтажа облегчают понимание принципа действия и устранение возможных неисправностей.

В духе хорошей традиции национальное предприятие ТЕСЛА Брно заинтересовано в том, что-

Probable defect: Short-circuited diode (E17 - E28), broken-down electrolytic capacitor C17 (C18), short-circuit in the stabilizer amplifier 1AN 758 57.

The output voltage is higher than 31 V and is not controllable.

Probable defect: Faulty stabilizer amplifier 1AN 758 57, broken-down control transistors (E14, E16).

The output voltage is correct and controllable, but the power supply fails to stabilize.

Probable defect: Faulty, stabilizer amplifier 1AN 758 57. The stabilized power supply operates correctly, but one of the pilot lamps (Ž1, Ž2, Ž3) remains dark.

Probable defect: Burned out pilot lamp.

The stabilized power supply operates correctly, but a pilot lamp (Ž1, Ž2) glows even when the load is disconnected.

Probable defect: Faulty stabilizer amplifier 1AN 758 57.

10.2. More involved repairs

By the makers the instruments are checked up very carefully on quality of components and adjusting of circuits. In spite of this due to ageing of components and climatic conditions a defect can occur, which can disturb the function of the instrument.

When replacing defective component use only those types which are quoted in the List of electrical components. The enclosed connecting diagram and drawings of printed circuit boards will enable you the remedy of evtl. defects.

In the spirit of their sound tradition, Tesla Brno Nat. Corp. are deeply concerned that their mea-

mální přesností zákazníkům. Nemáte-li proto při opravě vhodné kontrolní zařízení nebo dostatek zkušeností, doporučujeme provádět složitější opravy pouze ve výrobním závodě.

Adresa výrobce:

TESLA Brno, n. p., 612 45 Brno,
Purkyňova 99.

Adresa servisu měřicích přístrojů (pro osobní styk):

TESLA Brno, n. p., servis měřicích přístrojů,
612 45 Brno, Mercova 8a, telefon 558 18.

(Servisní stanice opravuje přístroje TESLA Brno, RFT, Rohde-Schwarz, Orion a výrobky PLR.)

11. POKYNY PRO DOPRAVU A SKLADOVÁNÍ

Zabalené přístroje se mohou skladovat a dopravovat v rozmezí teploty -25°C až $+55^{\circ}\text{C}$ při relativní vlhkosti do 95%.

Nezabalené přístroje v prostředí s teplotou od 0°C do $+45^{\circ}\text{C}$ při relativní vlhkosti do 80%.

V obou případech je však nutné skladované přístroje chránit proti povětrnostním vlivům ve vhodných prostorách prostých prachu a výparů z chemikálií.

Na přístroj nesmí být ukládán žádný další materiál.

12. ÚDAJE O ZÁRUCE

Na správnou funkci svých výrobků poskytuje n. p. TESLA Brno záruku v délce stanovené pro tuzemské zákazníky hospodářským zákoníkem č. 109/1964 Sb. ve znění č. 37/1971 Sb. (§§ 198, 135). Podrobnější údaje o délce záruční doby jsou uvedeny v záručním listě.

бы его измерительные приборы служили с максимальной точностью потребителям. Поэтому если при ремонте нет подходящего контрольного оборудования или достаточного опыта, то рекомендуется осуществлять более сложные виды ремонта только на заводе-изготовителе.

Более подробные информации предоставляет:

КОВО, внешне торговое объединение,
Прага — СССР

11. УКАЗАНИЯ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ

Упакованные приборы можно хранить и транспортировать в пределах температуры -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$ и при относительной влажности до 95%. Неупакованные приборы в среде с температурой от 0°C до $+45^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности до 80%.

Однако, в обоих случаях хранимые приборы следует защищать от воздействия погоды путем их хранения в подходящих помещениях, не содержащих пыли и химических испарений.

На приборы не следует класть никакого другого материала.

12. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Нац. пр. ТЕСЛА Брно гарантирует правильную работу своих изделий в течение гарантийного срока для заказчиков стран-членов СЭВ и им равных, установленного общими условиями СЭВ 1968 г. (§§ 28 - 30).

suring instruments should serve their customers with maximum accuracy. Therefore users, who have not the necessary equipment are requested to entrust more involved readjustment or repairs to the makers or their service centres. Detailed information is available from

KOVO Foreign Trade Corporation,
Praha — Czechoslovakia

11. INSTRUCTIONS FOR TRANSPORT AND STORAGE

Packed instruments can be stored and transported at ambient temperatures within the range -25°C to $+55^{\circ}\text{C}$ at relative humidity up to 95%.

Unpacked instruments have to be stored and transported at ambient temperatures within the range 0°C to $+45^{\circ}\text{C}$ at relative humidity up to 80%.

However, in both cases, the instruments must be protected from adverse atmospheric influences by storing them in suitable rooms which are free from dust and chemical fumes.

Other stored material must not be stacked on the stored instruments.

12. GUARANTEE

With customers outside Czechoslovakia, the guarantee conditions are agreed upon individually in every case.

13. LIST OF ELECTRICAL COMPONENTS

Resistors:

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard CSSR
R1	Film	4.7 kΩ	0.125	0.5	TR 161 4k7/0.5% - I
R2	Film	4.7 kΩ	0.125	0.5	TR 161 4k7/0.5% - I
R3	Film	1.5 kΩ	0.25	10	TR 151 1k5/A
R4	Film	1.11 kΩ	0.125	0.5	TR 161 1k11/0.5% - I
R5	Potentiometer	470 Ω	0.5	—	TP 011 470
R6	Film	150 Ω	0.25	10	TR 151 150/A
R7	Film	270 Ω	0.25	10	TR 151 270/A
R8	Film	47 Ω	0.125	10	TR 112a 47/A
R9	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R10	Potentiometer	220 Ω	0.5	—	TP 011 220
R11	Potentiometer	1 kΩ	1	—	TP 195 20A/1k
R12	Potentiometer	6.8 kΩ	0.5	—	TP 011 6k8
R13	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R14	Film	5.6 kΩ	0.25	10	TR 151 5k6/A
R15	Potentiometer	6.8 kΩ	0.5	—	TP 011 6k8
R16	Wire-wound	2.2 Ω	11	10	TR 635 2j2/A
R17	Film	200 kΩ	0.125	0.5	TR 161 M2 ±0.5% - I
R18	Film	5.6 Ω	0.25	5	TR 191 5R6/J
R19	Film	1.8 kΩ	1	10	TR 153 1k8/A
R20	Film	22 MΩ	0.125	10	1AK 651 22
R21	Potentiometer	5 kΩ	1	—	1AN 691 67
R22	Wire-wound	2.2 Ω	11	10	TR 635 2j2/A
R23	Film	2.2 kΩ	0.25	10	TR 151 2k2/A
R24	Potentiometer	1 kΩ	1	—	TP 195 20A/1k
R25	Potentiometer	5 kΩ	—	—	1AN 691 67
R26	Film	2.2 Ω	0.125	—	TR 112a 2j2
R27	Film	2.2 Ω	0.125	—	TR 112a 2j2
R28	Film	2.2 Ω	0.125	—	TR 112a 2j2
R29	Film	2.2 Ω	0.125	—	TR 112a 2j2
R30	Film	680 Ω	0.25	10	TR 151 680/A
R31	Film	1.8 kΩ	1	10	TR 153 1k8/A
R32	Film	1.8 kΩ	1	10	TR 153 1k8/A
R33	Film	47.5 kΩ	0.125	1	TR 161 47k5/±1%

No.	Type	Value	Max. load W	Tolerance ± %	Standard CSSR
R34	Film	47.5 kΩ	0.125	1	TR 161 47k5/±1%
R35	Film	5.6 Ω	0.25	5	TR 191 5R6/J
R36	Film	1.8 kΩ	1	10	TR 153 1k8/A
R37	Film	22 MΩ	0.125	10	1AK 651 22
R38	Film	2.2 MΩ	0.25	—	TR 151 2M2

Capacitors:

No.	Type	Value	Max. DC voltage V	Tolerance ± %	Standard CSSR
C1	Ceramic	0.1 μF	32	+80 -20	TK 783 100n/Z
C2	Ceramic	0.1 μF	32	+80 -20	TK 783 100n/Z
C3	Ceramic	0.1 μF	40	— +50	TK 750 M1
C4	Ceramic	4 700 pF	250	-20	TK 745 4n7/S
C5	Ceramic	220 pF	40	10	TK 754 220p/K
C6	Ceramic	0.1 μF	32	+80 -20	TK 783 100n/Z
C7	Ceramic	47 pF	250	10 +50	TK 755 47p/K
C8	Ceramic	4 700 pF	250	-20	TK 745 4n7/S
C9	Ceramic	0.1 μF	40	—	TK 750 M1
C10	Electrolytic	500 μF	35	—	TE 986 G5 - PVC
C11	Class Z	0.1 μF	250	—	TC 252 M1
C12	Ceramic	0.1 μF	40	—	TK 750 M1
C13	Electrolytic	500 μF	35	—	TE 986 G5
C16	Electrolytic	500 μF	35	—	TE 986 G5
C17	Electrolytic	2 000 μF	50	—	TC 937a 2G - PVC
C18	Electrolytic	2 000 μF	50	—	TC 937a 2G - PVC

Transformers and coils:

Component	Drawing No.	No. of tap	No. of turns	Wire \varnothing in mm
Transformer	1AN 666 51			
Coil	1AK 624 29	I—II	374	0.475
		III—IV	374	0.475
		V—VI	34	0.6
Coil	1AK 624 92	1—2	114	1.12
		3—4	80	0.355
		4—5	80	0.355

Sundry electrical components:

Component	Type - Value	Drawing No.
Integrated circuit E1	MAA504	—
Transistor E2	KF508	—
Transistor E3	KC510	—
Silicon diode E4, E7, E12, E13, E35, E36, E37, E38	KA261	—
Zener diode E5	KZ141	—
Integrated circuit E6	MAA245	—
Zener diode E8 - E10, E31 - E33	KZ260/6V8	—
Transistor E11, E34	KU611	—
Transistor E14, E16	KD502	—
Silicon diode E15	KY701F	—
Silicon diode E17 - E20, E23 - E26	KY132/150	—
Silicon diode E21, E22, E27, E28	KY130/150	—
Reference supply		1AN 758 09
Transistor	KF507	—
Transistor	KF517	—
Silicon diode 4X	KA261	—
Zener diode	KZZ71	—
Meter M1, M2	MP80, 150 μ A	1AP 777 49
Incandescent lamp \check{Z} 1, \check{Z} 2	6 V/0.05 A	1AN 109 69

Component	Type - Value	Drawing No.
Incandescent lamp \check{Z} 3	24 V/0.05 A	1AN 109 79
Fuse cartridge P	F 1.25 A for 220 V	ČSN 35 4733.2
Fuse cartridge P	F 2 A for 120 V	ČSN 35 4733.2

Components designated with drawing numbers 1AN... ., 1AK... ., are selected according to special regulations.

SEZNAM PŘÍLOH

Desky s plošnými spoji

- BS 525/1 — 1AF 004 59 — pomocný stabilizátor
— 1AK 058 32 — montážní jednotka
napáječe
BS 525/2 — 1AN 758 57 — zesilovač stabilizátoru

Schémata

- BS 525/3 — 1AN 758 57 — zesilovač stabilizátoru
BS 525/4 — stabilizovaný zdroj

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Платы с печатным монтажом

- BS 525/1 — 1AF 004 59 — вспомогательный
стабилизатор
— 1AK 058 32 — монтажный блок
источника питания
BS 525/2 — 1AN 758 57 — усилитель
стабилизатора

Схемы включения

- BS 525/3 — 1AN 758 57 — усилитель
стабилизатора
BS 525/4 — источник стабилизированного
напряжения

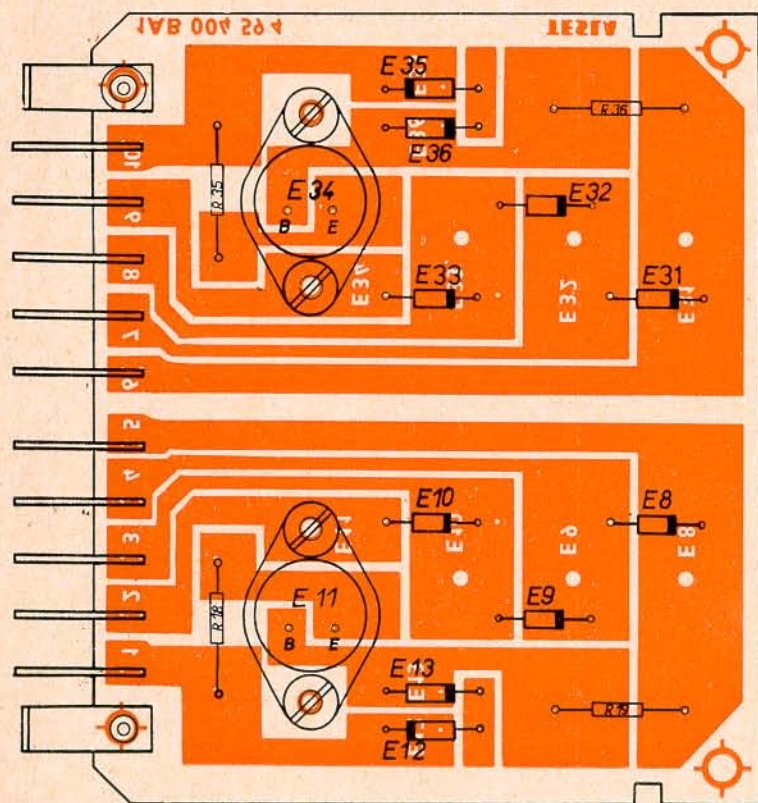
LIST OF ENCLOSURES

Printed circuit boards

- BS 525/1 — 1AF 004 59 — Auxiliary stabilizer
— 1AK 058 32 — Mounting unit of power
supply
BS 525/2 — 1AN 758 57 — Amplifier of stabilizer

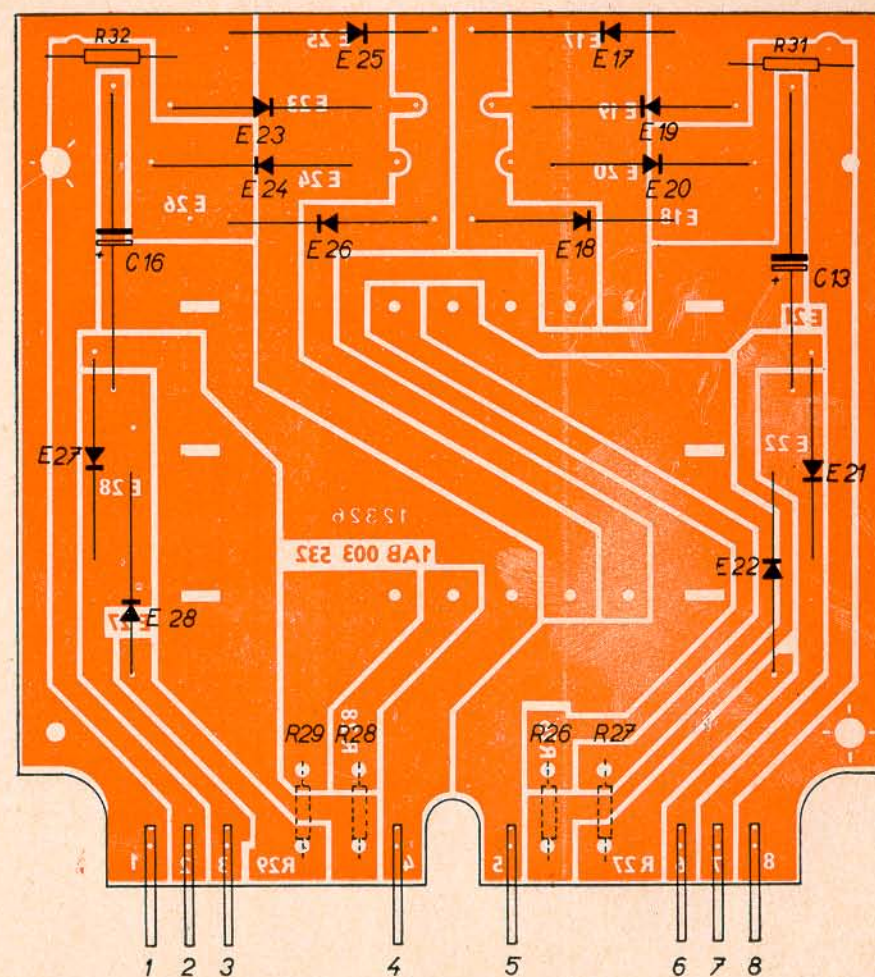
Diagrams

- BS 525/3 — 1AN 758 57 — Amplifier of stabilizer
BS 525/4 — Stabilized power supply



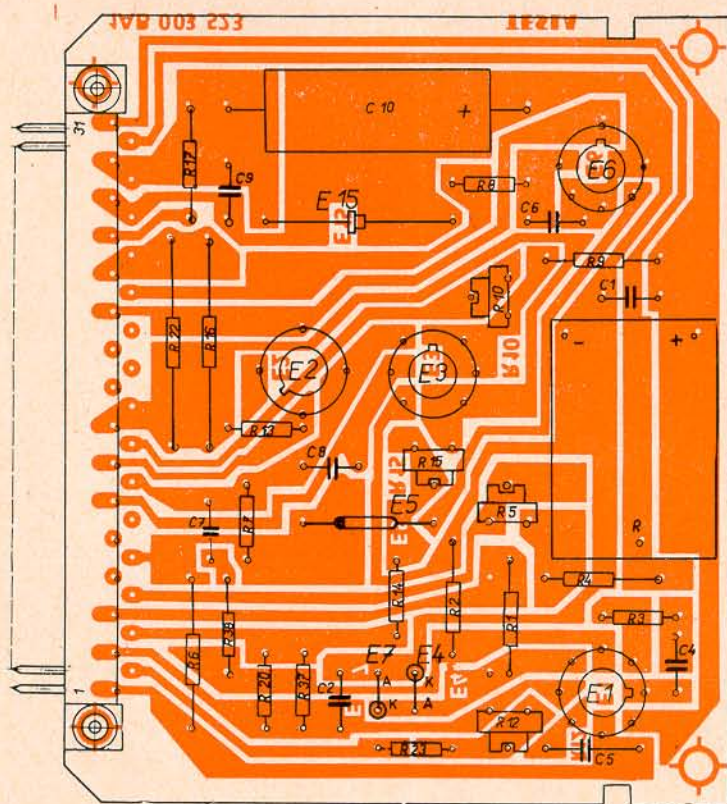
Pomocný stabilizátor
 Вспомогательный стабилизатор
 Auxiliary stabilizer

1AF 004 59



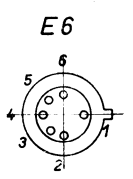
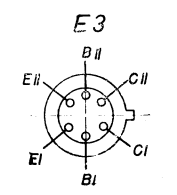
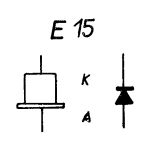
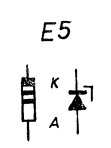
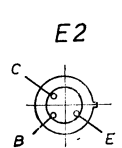
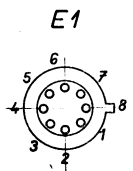
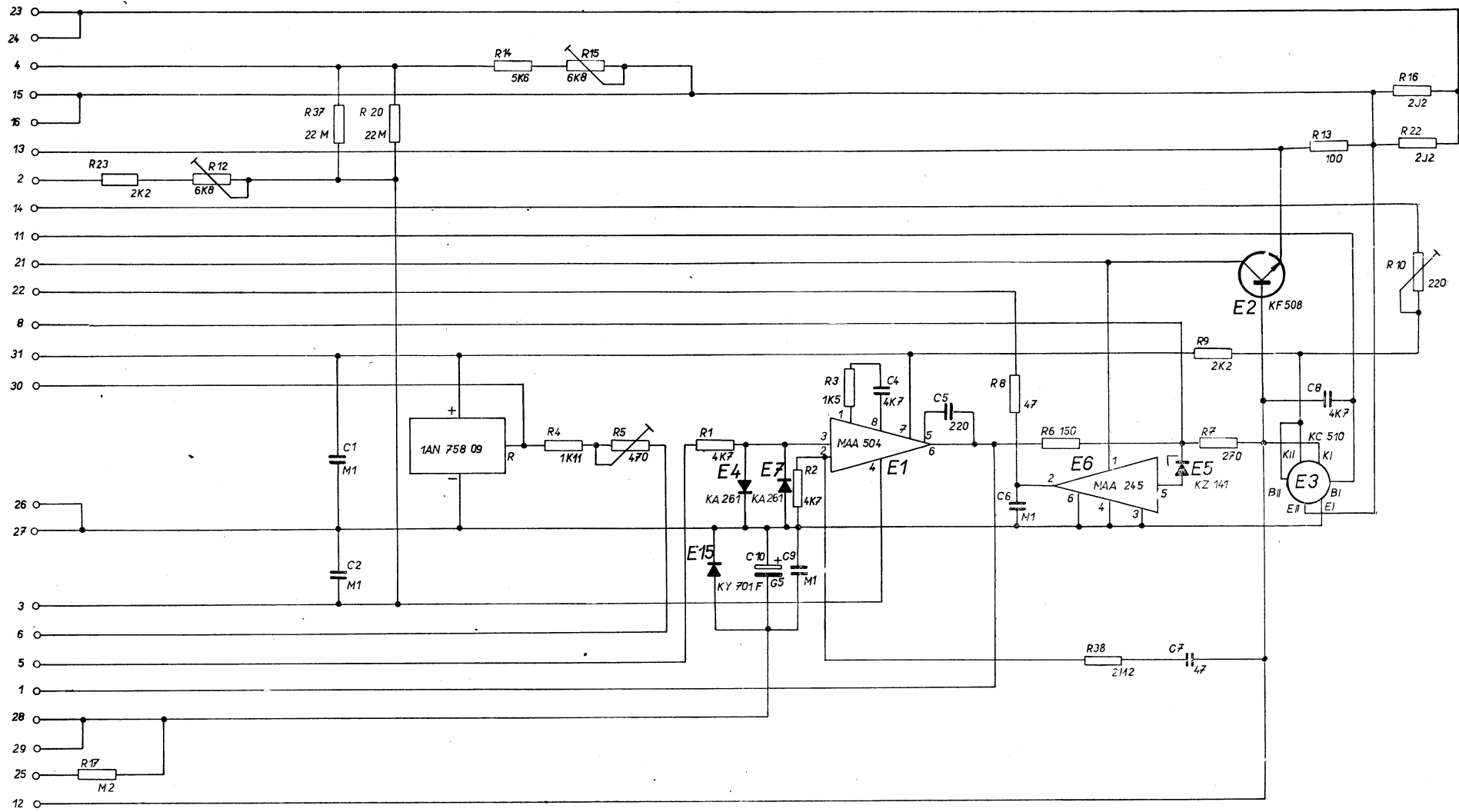
Montážní jednotka napáječe
 Монтажный блок источника питания
 Mounting unit of power supply

1AK 058 32



Zesilovač stabilizátoru
 Усилитель стабилизатора
 Amplifier of stabilizer

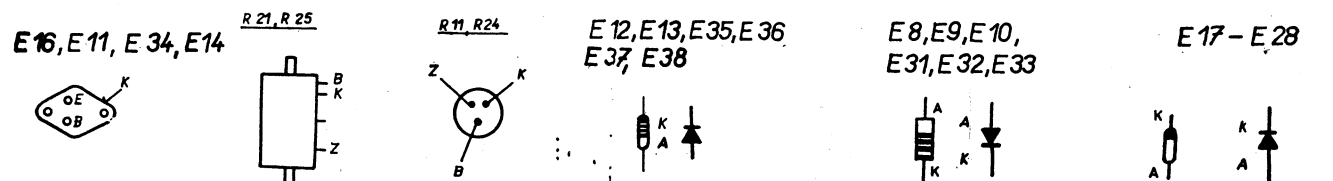
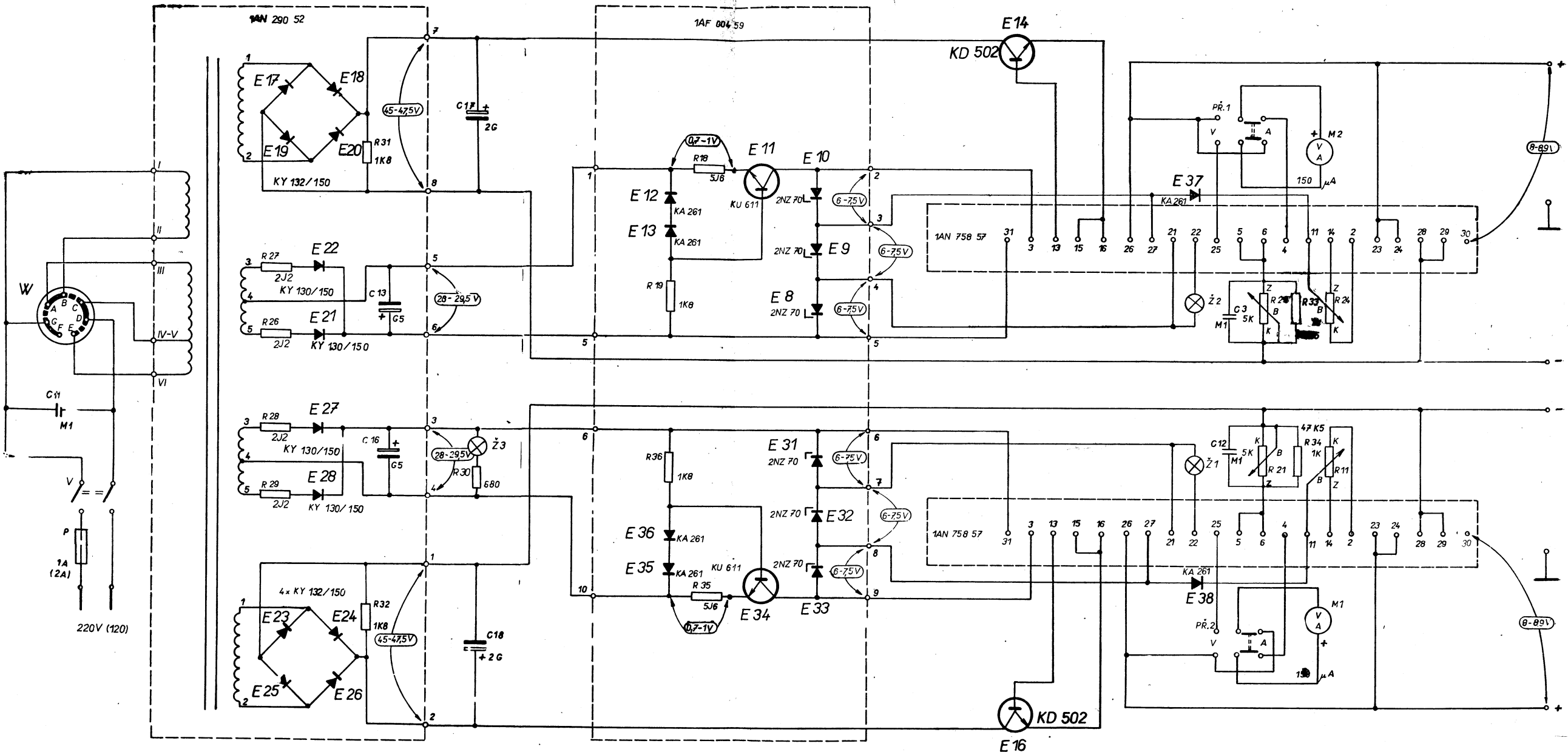
1AN 758 57



Zesilovač stabilizátoru
Усилитель стабилизатора
Stabilizer amplifier

1AN 758 57

BS 525/3



Stabilizovaný zdroj
 Стабилизированный источник
 Stabilized power supply



**EXPORT
IMPORT
KOVO**
PRAHA
CZECHOSLOVAKIA