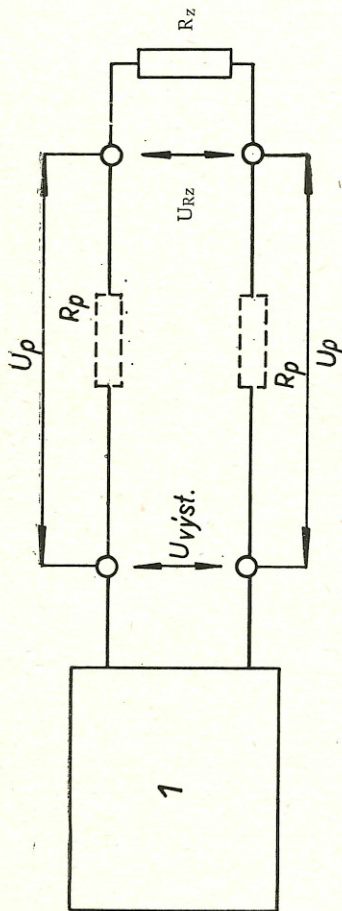


Obr. 6 Рис. 6 Fig. 6



1 — stabilizovaný zdroj

$$U_{Rz} = U_{vyst.} - 2U_p$$

kde U_{Rz} — napětí na zátěži

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

U_p — úbytek napětí na jednom vodiči

1 — стабилизированный источник питания

$$U_{Rz} = U_{vyst.} - 2U_p$$

где: U_{Rz} — напряжение на нагрузке

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

U_p — падение напряжения на одном проводе

1 — Stabilized power supply

$$U_{Rz} = U_{vyst.} - 2U_p$$

where U_{Rz} — voltage across the load

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

U_p — voltage drop across one lead

6.7. Výstupní impedance a časová odezva stabilizátoru

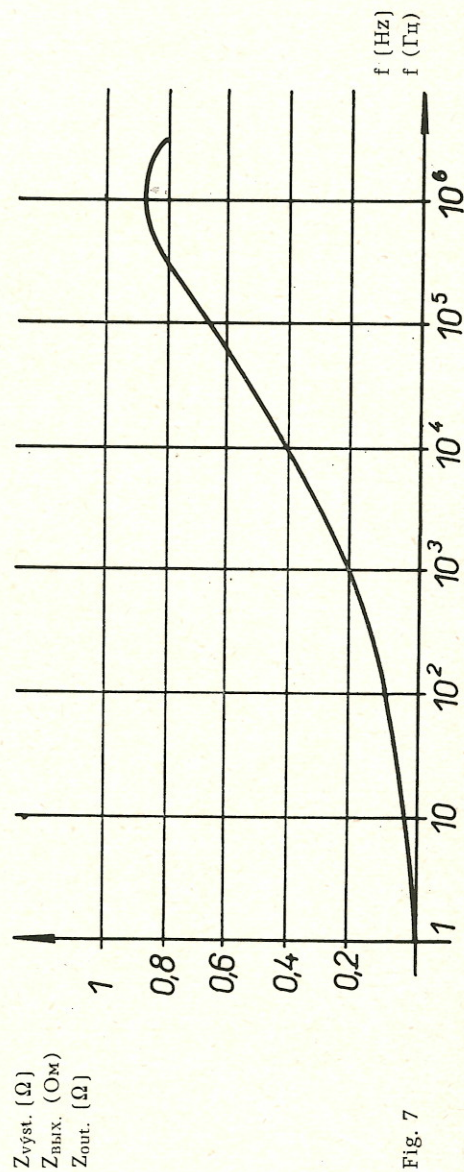
Výstupní impedance v závislosti na kmitočtu je na obr. 7.

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.

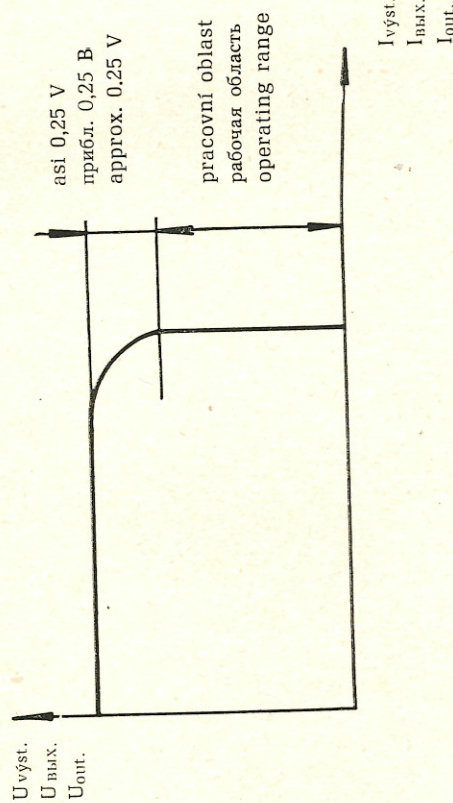
6.3. Použití jako zdroj konstantního proudu

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 kΩ. Pracovní oblast stabilizovaného zdroje je vyznačena na obr. 8.

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

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.



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

6.3. 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 kΩ. The operating range is indicated in Fig. 8.

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.

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

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. 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 napájeným Zenerovou diodou.

c) Zesilovač proudu E2 zesiluje proudové odchylku z výstupu zesilovače odchylky.

d) Zesilovač ochrany E3 — můstkové zapojení s integrovanou tranzistorovou dvojitou, 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. 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. 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).

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).

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 napájí obě jednotky. Usměrňovače tvoří diody E17 až E28.

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.

8.3. 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. 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.

8.4. 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 падения на сопротивлениях $R4$ и $R5$, которая в состоянии покоя равна нулю, становится отрицательной. Это отрицательное значение подается через $R1$ на неинвертирующий 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 максимум значению сопротивления соответствует максимальное выходное напряжение, нулевому значению сопротивления — нулевое.

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 otevře tranzistor ochrany E3. Proud tekoucí z operačního zesilovače E1 se nyní dělí na proud do proudového zesilovače E2 a proud tranzistoru E3. Vyrůstající 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 nastavit 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 na nastaveném potenciometrem děliče R11 (R24), tím bude zapotřebí větší úbytku na odporu (R16 paralelně s R22), aby se tranzistor E3 otevřel, tj. tím 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 funkcí 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. Princip действия схемы защиты

Повышение выходного тока стабилизированного источника проявляется увеличением падения напряжения на сопротивлении защиты (R16 параллельно R22). Это положительное напряжение открывает 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 отпирания 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 открылся, т. е. тем больше выходной ток в момент, когда начинается 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 odpor 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. Transistor 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 IAN 290 52.

8.7. Izmerenie вихідного тока

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

8.8. Izmerenie вихідного напруги

Переключатель «Измерения» 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 стабилизаторы 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 IAN 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 IAN 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-

Verоятная 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 (Ж1, Ж2, Ж3).

Вероятная причина: перегоревшая лампа накаливания. Стабилизированный источник работает нормально, лампа (Ж1, Ж2) 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,
Purkvňova 99.

Adresa servisu měřících přístrojů (pro osobní styk):

TESLA Brno, n. p., servis měřících 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 °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 ZÁRUČE

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, внешнеторговое объединение,
Прага — ЧССР

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, несодержащих 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).

asuring 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°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 $\pm$ %	Standard CSSR
R1	Film	4.7 k Ω	0.125	0.5	TR 161 4k7/0.5% - I
R2	Film	4.7 k Ω	0.125	0.5	TR 161 4k7/0.5% - I
R3	Film	1.5 k Ω	0.25	10	TR 151 1k5/A
R4	Film	1.11 k Ω	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 k Ω	0.25	10	TR 151 2k2/A
R10	Potentiometer	220 Ω	0.5	—	TP 011 220
R11	Potentiometer	1 k Ω	1	—	TP 195 20A/1k
R12	Potentiometer	6.8 k Ω	0.5	—	TP 011 6k8
R13	Film	100 Ω	0.25	10	TR 151 100/A
R14	Film	5.6 k Ω	0.25	10	TR 151 5k6/A
R15	Potentiometer	6.8 k Ω	0.5	—	TP 011 6k8
R16	Wire-wound	2.2 Ω	11	10	TR 635 2j2/A
R17	Film	200 k Ω	0.125	0.5	TR 161 M2 $\pm$ 0.5% - I
R18	Film	5.6 Ω	0.25	5	TR 191 5R6/J
R19	Film	1.8 k Ω	1	10	TR 153 1k8/A
R20	Film	2.2 M Ω	0.125	10	1AK 651 22
R21	Potentiometer	5 k Ω	1	—	1AN 691 67
R22	Wire-wound	2.2 Ω	11	10	TR 635 2j2/A
R23	Film	2.2 k Ω	0.25	10	TR 151 2k2/A
R24	Potentiometer	1 k Ω	1	—	TP 195 20A/1k
R25	Potentiometer	5 k Ω	—	—	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 k Ω	1	10	TR 153 1k8/A
R32	Film	1.8 k Ω	1	10	TR 153 1k8/A
R33	Film	47.5 k Ω	0.125	1	TR 161 47k5/ $\pm$ 1%

Capacitors:

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

Transformers and coils:

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