

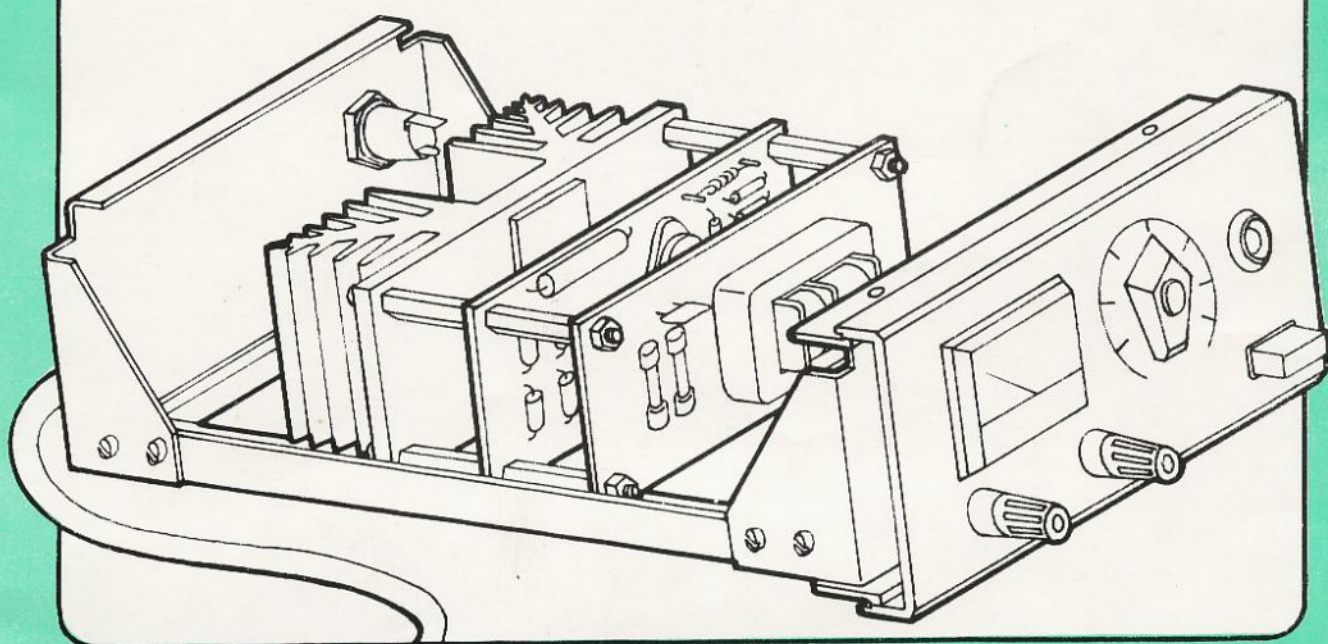


program

KAVOZ KARVINÁ



NÁVODY K SESTAVENÍ ZDROJŮ Z ELEKTRONICKÝCH MODULŮ



KAVOZ, o. p. KARVINÁ
provoz O8 Elektronika
735 14 ORLOVÁ-Poruba

SMC

490

KČS

OBSAH :

	strana
Úvod	2
Přehled zdrojů řady EMO	3
Konstrukce	4

ÚVOD

Konstrukcím stabilizovaného zdroje bylo věnováno mnoho stavebních návodů. Předkládané sestavy zdrojů představují výběr (z nejběžnějších zapojení) uspořádaný podle složitosti. Vzhledem k tomu, že jsou v sestavách použity moduly ověřené extrémním namáháním, neměly by při sestavování vzniknout obtíže ani při mírném nedodržení vstupních napětí nebo při malém překročení maximálního dovoleného zatížení některého z modulů.

Pro ověření úspěšnosti Vaší práce budete potřebovat pouze univerzální měřicí přístroj (např. PU 120) - voltmetr, ampérmetr.

Podle uvedených návodů si můžete sestavit následující zdroje.

Přehled zdrojů řady EMO

1. Stabilizovaný zdroj 5 V

1.1. Zdroj 5 V/0,2 A

1.1.a) Zdroj 5 V/0,2 A napájený z akumulátoru

1.1.b) Zdroj 5 V/0,2 A napájený ze sítě

1.2. Zdroj 5 V/1,2 A

2. Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V

2.1. Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V/0,1 A

2.1.a) Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V napájený z dvojitého vinutí

2.1.b) Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V napájený z jednoduchého vinutí

2.1.c) Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V napájený z akumulátoru

2.2. Zdroj 2 x 15 V zatížitelný víc než 0,1 A

2.2.a) Zdroj 2 x 15 V/1 A

2.2.b) Zdroj 2 x 15 V/2 A

3. Volitelný zdroj stabilizovaného napětí

3.1. Volitelný zdroj 3 - 15 V/0,2 A

3.2. Volitelný zdroj 3 - 15 V/1,2 A

4. Regulovatelný zdroj 2 - 32 V

4.1. Regulovatelný zdroj 2 - 32 V/0,001 - 0,5 A

4.2. Regulovatelný zdroj 2 - 32 V/0,002 - 2 A

5. Sestava laboratorního zdroje

5.1. Laboratorní zdroj I

5.2. Laboratorní zdroj II

KONSTRUKCE

1. Stabilizovaný zdroj 5 V

Pro napájení číslicových zařízení s logikou TTL je požadováno napájecí napětí 5 V. Při oživování jednotlivých částí je nezbytný zkratuvzdorný stabilizovaný zdroj 5 V.

1.1. Zdroj 5 V/0,2 A

Nejjednodušší variantou 5 V zdroje je prosté napojení modulu EMO 01 (stabilizovaný zdroj 5 V) na střídavé nebo stejnosměrné napětí.

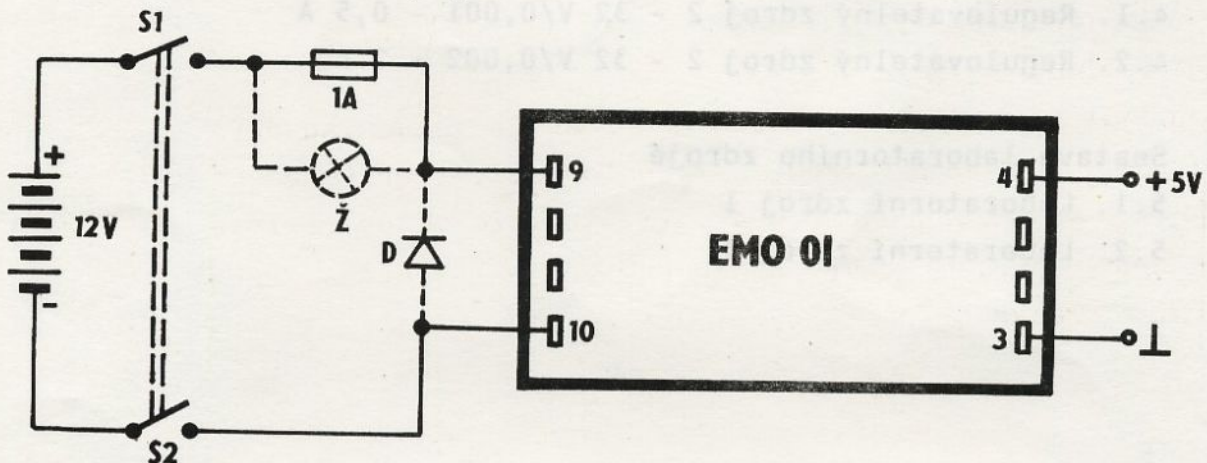
1.1. a) Zdroj 5 V/0,2 A napájený z akumulátoru

Napájecí napětí 9 - 34 V ss

Použitý modul EMO 01

Z napěťového údaje napájecího napětí je zřejmé, že je třeba minimálně 5 článků olověného akumulátoru. Při nižším napětí se modul nepoškodí, ale při jmenovitém zatížení není zaručeno 5 V ss.

Doporučené schéma zapojení :



obr. 1.1.

Modul EMO 01 může být vestavěn v libovolné skříňce, ale doporučujeme skříňku KAVOZ, provedení EMO-S1. Akumulátor k této skříňce je vhodné připojit autozásuvkou a autoko-nektorem. Toto zapojení zaručuje ochranu proti přepólování. Další možností ochrany proti přepólování (při použití zdířek téměř nezbytné) je připojení diody (ve schématu označené D) paralelně k přívodům, katodou na + vodič a anodou na - vodič. Pro jednoduchou montáž se osvědčila dioda KY 710. Při přepólování se obvod uzavře přes otevřený přechod diody a dojde k přerušení pojistky. Indikací přerušení je možné jednoduše zajistit připojením žárovky (ve schématu označená Ž) o jmenovitém napětí shodném s napětím akumulátoru, paralelně k pojistce. Pokud máte k dispozici napětí alespoň 12 V, můžete využít vstupní diodový můstek a potom na polaritě napájecího napětí nezáleží. V tomto případě bude akumulátor připojen na špičky č. 1 a 2. Nevýhodou této varianty je to, že - pól akumulátoru není na stejném potenciálu jako - pól zdroje. Jestliže není zdroj trvale v provozu, je vhodné jeho vypínání zajistit alespoň jednopólovým vypínačem (ve schématu je uveden dvoupólový S1, S2).

1.1. b) Zdroj 5 V/0,2 A napájený ze sítě

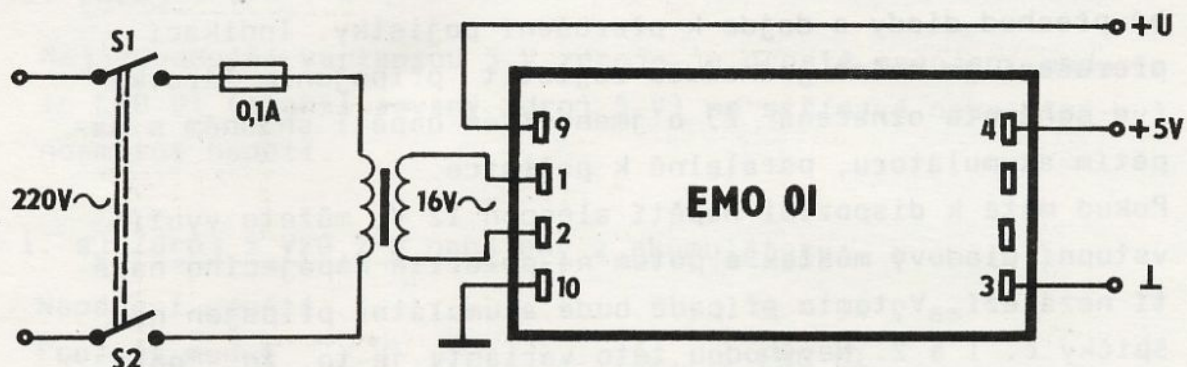
Napájecí napětí 10 - 24 V stř.

Použitý modul EMO 01

Z hodnot maximálního výstupního proudu a vstupního napětí je zřejmé, že musíte použít transformátor s příkonem minimálně 6 W. Doporučujeme však užít transformátor sériově vyráběný, protože návrh a návod k výrobě síťového transformátoru přesahuje rámec této publikace.

Pokud tedy nemáte k dispozici trafo EMO T6 z KAVOZU, použijte jiný vhodný transformátor např. 2PN 661 51.2 (náhradní díl do magnetofonu B 93) s patřičně proudově dimenzovaným vinutím a s napětím v požadovaném rozsahu.

Doporučené schéma zapojení :



obr. 1.2.

Po připojení střídavého napětí na špičky č. 1 a 2 získáte na špičkách č. 9 a 10 stejnosměrné napětí + U odpovídající 1,4 násobku střídavého napětí a na špičkách 4 a 3 bude napětí $5\text{ V} \pm 5\%$.

1.2. Zdroj 5 V/1,2 A

Složitějším a výkonnějším 5 V zdrojem je sestava ze 2 modulů. Zdroj je napájen ze sítě a je zálohován. Zálohováním se rozumí využití akumulátoru k napájení zařízení při výpadku sítě.

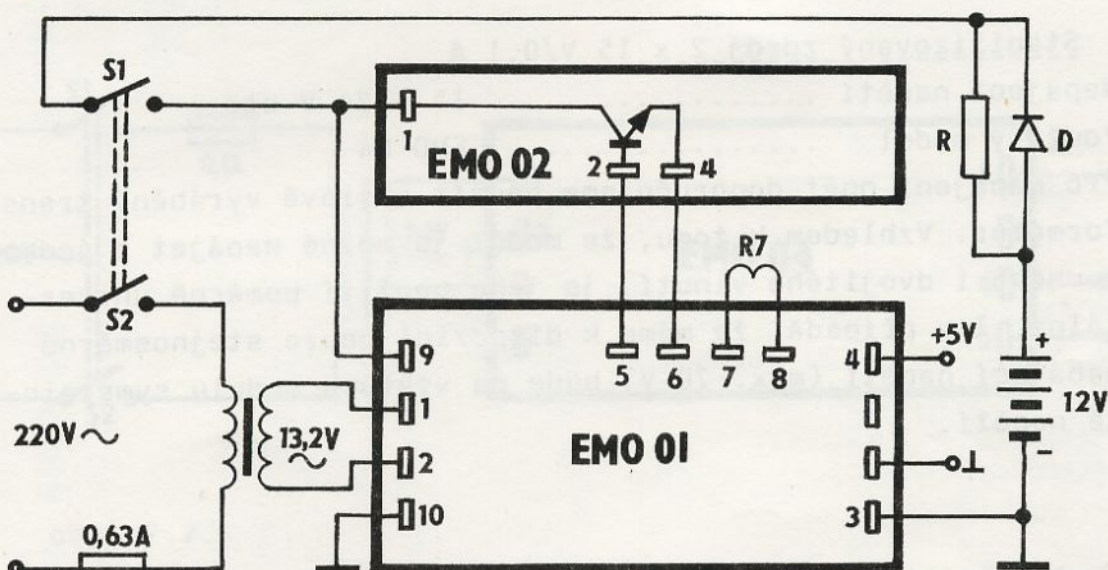
Při konstrukci elektronických hodin, zabezpečovacího zařízení apod., je to předpoklad spolehlivé funkce.

Napájecí napětí 13,2 V stř. a 12 V ss

Použité moduly EMO 01, EMO 02

$$R = \frac{U_{stř} - U_{akm}}{Ah \cdot akm} \quad [k\Omega]$$

Doporučené schéma zapojení :



obr. 1.3.

Po připojení střídavého napětí většího než 12 V na špičky č. 1 a 2 získáte na špičkách č. 9 a 10 napětí pro dobíjení záložního zdroje. Vřazením odporu R do série s akumulátorem nastavíte správný udržovací proud (např. 50 mA).

Modul EMO 01 a tranzistor na EMO 02 je po přerušení přívodu sítě napájen přes libovolnou diodu D, zatížitelnou 1,2 A (např. KY 710). Odpor R7 musíte přemístit ze špiček č. 5 a 6 na špičky č. 7 a 8.

Velikost tohoto odporu určuje maximální výstupní proud zdroje. Zvětšením hodnoty R7 můžete maximální proud omezit. Původní hodnota odpovídá zkratovému proudu 1, 2 A.

2. Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V

Pro napájení zařízení s operačními zesilovači je požadováno symetrické napájecí napětí. Při ožiování jednotlivých částí takového zařízení je výhodné disponovat zkratuvzdorným stabilizovaným zdrojem.

2.1. Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V/0,1 A

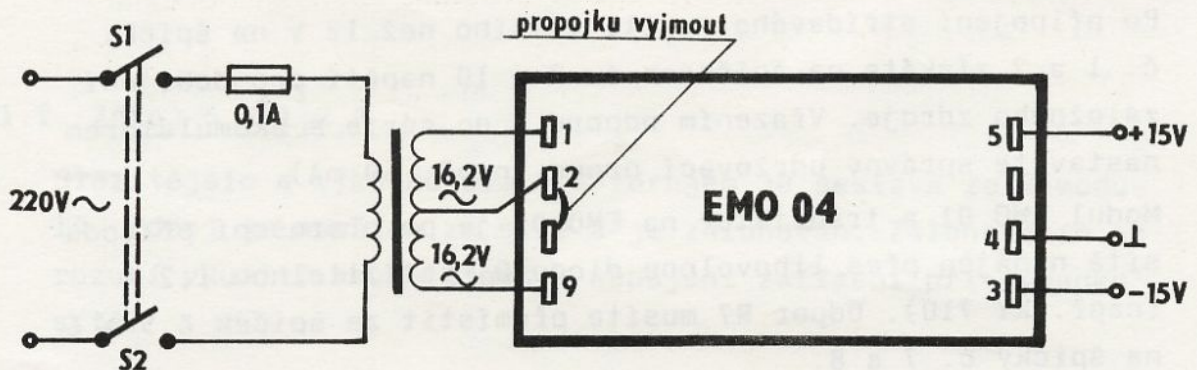
Napájecí napětí 15 - 24 V stř.

Použitý modul EMO 04

Pro napájení opět doporučujeme použít sériově vyráběný transformátor. Vzhledem k tomu, že modul je možné napájet z jednoduchého i dvojitého vinutí, je jeho použití poměrně univerzální. I v případě, že máme k dispozici pouze stejnosměrné napájecí napětí (max. 70 V) bude na výstupu modulu symetrické napětí.

2.1. a) Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V napájený z dvojitého vinutí

Doporučené schéma zapojení :

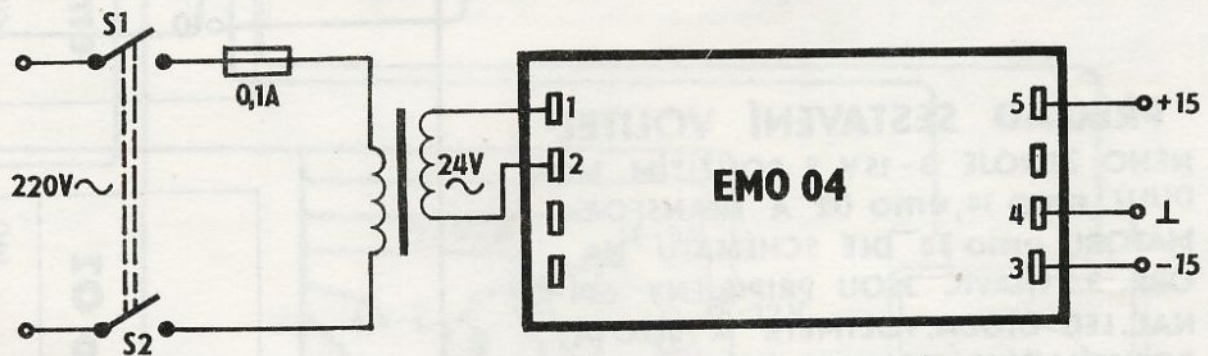


obr. 2.1.

Při napájení modulu ze dvou vinutí transformátoru je nutné vyjmout propojku mezi špičkami č. 1 a 9. V tomto případě stačí použít transformátor s vinutím dimenzovaným na požadovaný výstupní proud.

2.1. b) Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V napájený z jednoduchého vinutí

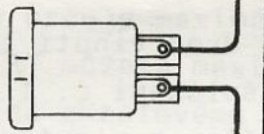
Doporučené schéma zapojení :



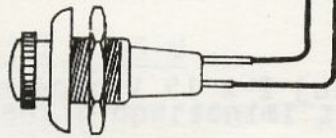
obr. 2.2.

Při napájení modulu z jednoho vinutí žádný zásah do EMO 04 není nutný. Vinutí transformátoru dimenzované na dvojnásobek výstupního proudu připojíte na špičky č. 1 a 2 a na výstupních špičkách č. 3, 4 a 5 bude napětí 2 x 15 V.

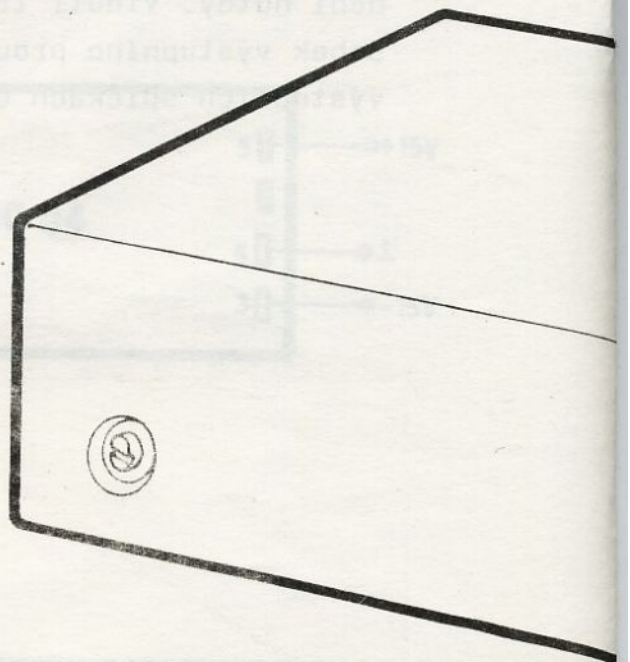
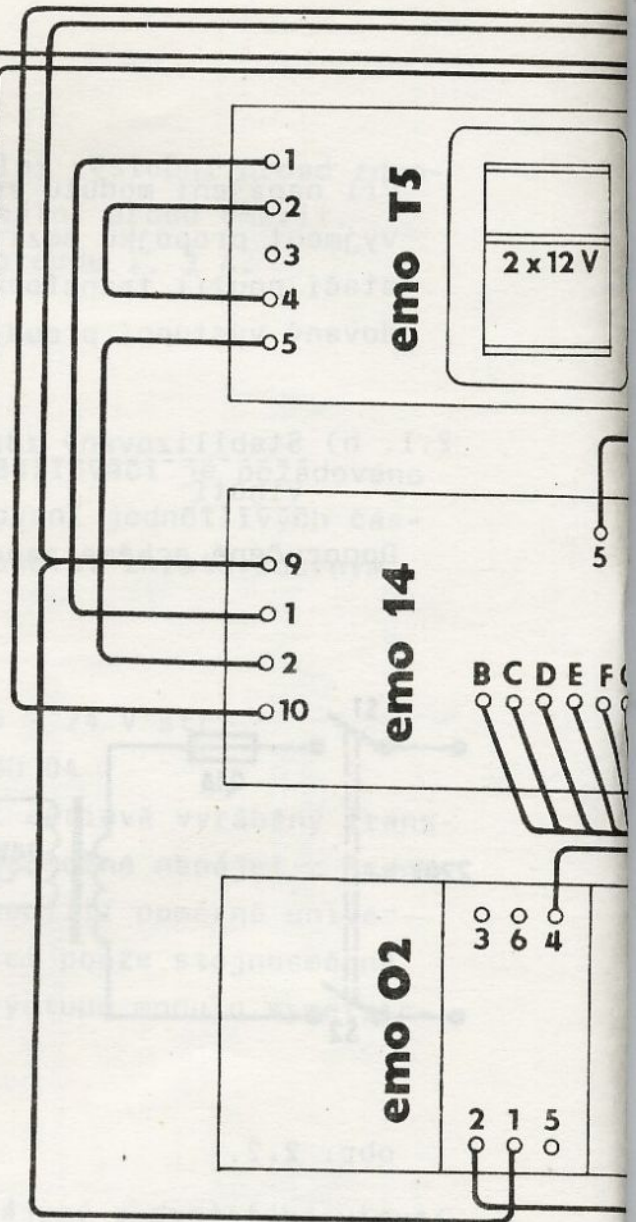
SÍŤOVÁ
PŘÍVODKA

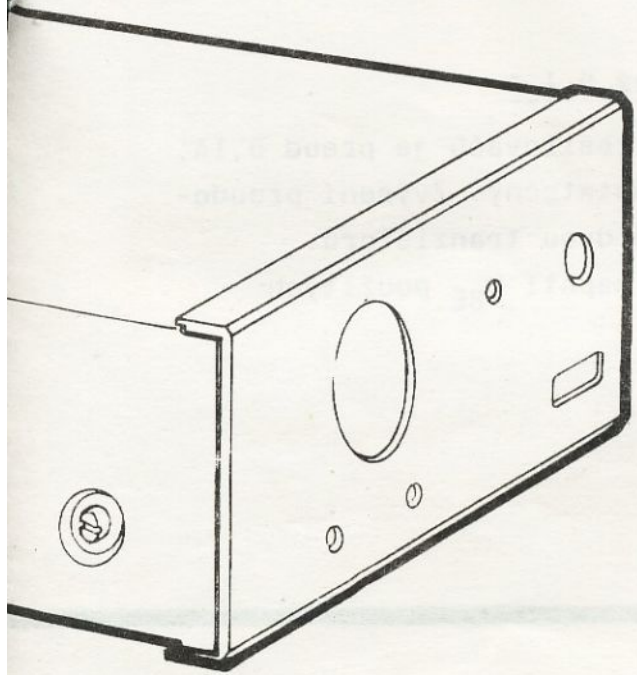
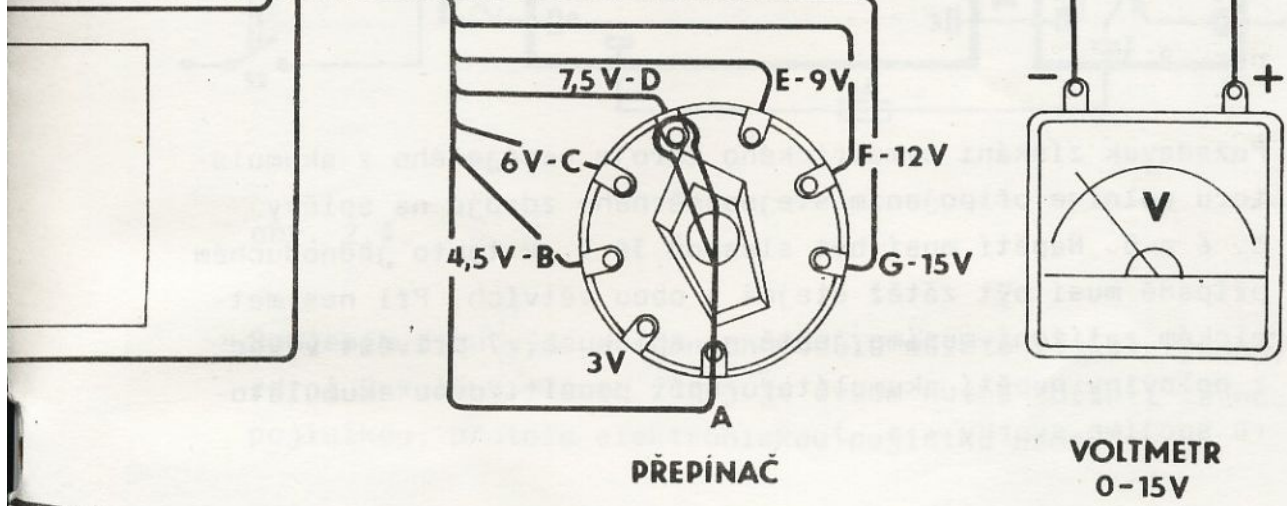
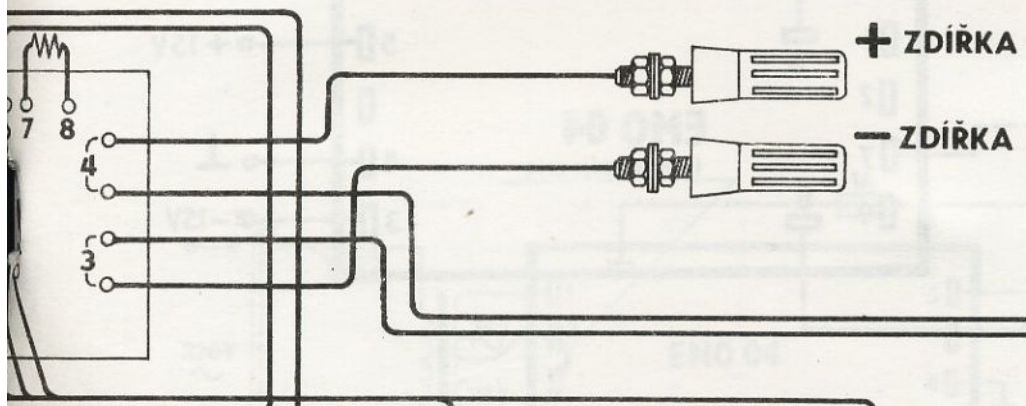
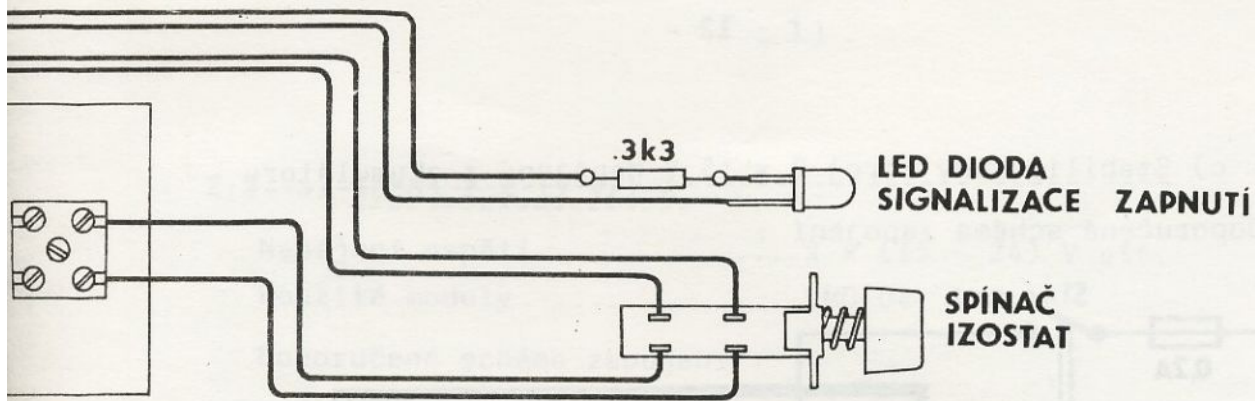


SÍŤOVÁ
POJISTKA



**PŘÍKLAD SESTAVENÍ VOLITEL-
NÉHO ZDROJE 3-15V S POUŽITÍM MO-
DULŮ emo 14, emo 02 A TRANSFOR-
MÁTORU emo T5 DLE SCHÉMATU NA
OBR. 3.2 (NAVÍC JSOU PŘIPOJENY SPÍ-
NAČ, LED DIODA, VOLTMETR A SÍŤOVÁ
POJISTKA); SE ZABUDOVÁNÍM DO
SKŘÍNKY emo S1 (VIZ PŘEDNÍ STRA-
NA OBÁLKY).**

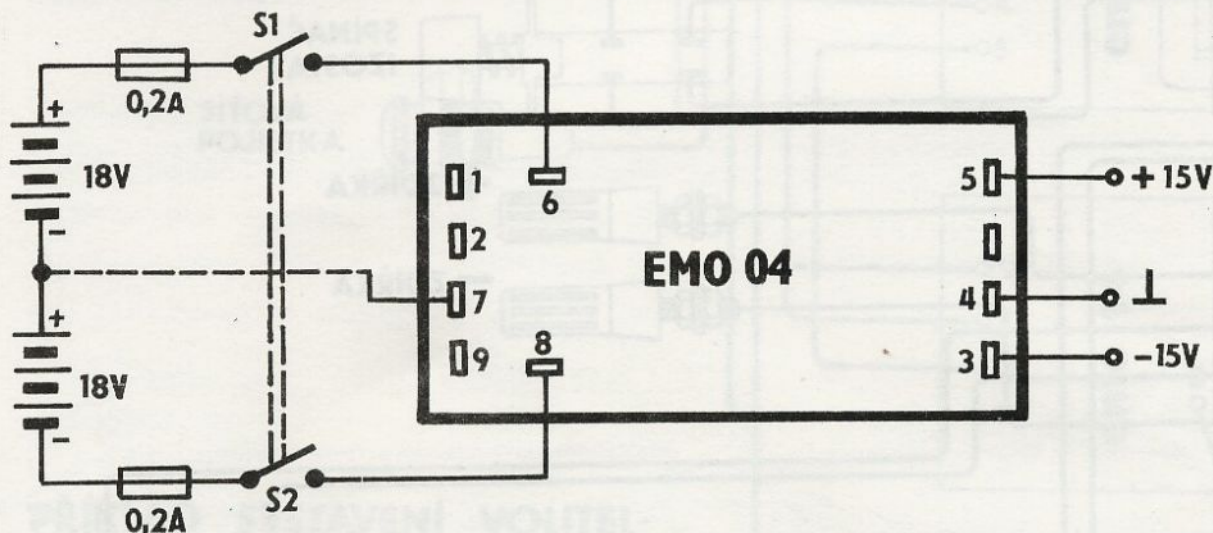




emo S1

2.1. c) Stabilizovaný zdroj 2 x 15 V napájený z akumulátoru

Doporučené schéma zapojení :



obr. 2.3.

Požadavek získání symetrického zdroje napájeného z akumulátoru splníme připojením stejnosměrného zdroje na špičky č. 6 a 8. Napětí musí být alespoň 36 V. V tomto jednoduchém případě musí být zátěž stejná v obou větvích. Při nesymetrickém zatížení musíme ještě na špičku č. 7 přivést vývod z poloviny napětí akumulátoru (při použití dvou akumulátorů spojíme svorky + a -).

2.2. Zdroj 2 x 15 V zatížitelný víc než 0,1 A

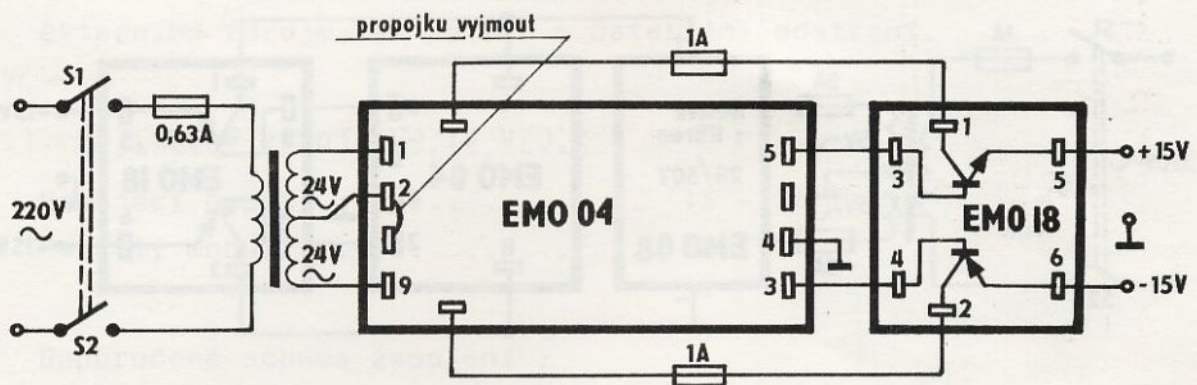
Pro napájení výkonových operačních zesilovačů je proud 0,1A, který je schopen EMO 04 dodat, nedostatečný. Zvýšení proudové zatížitelnosti je možné přidáním dvou tranzistorů. Napětí bude ovšem nižší než 15 V o napětí U_{BE} použitých tranzistorů.

2.2. a) Zdroj 2 x 15 V/1 A

Napájecí napětí 2 x (15 - 24) V stř.

Použité moduly EMO 04, EMO 18

Doporučené schéma zapojení :



obr. 2.4.

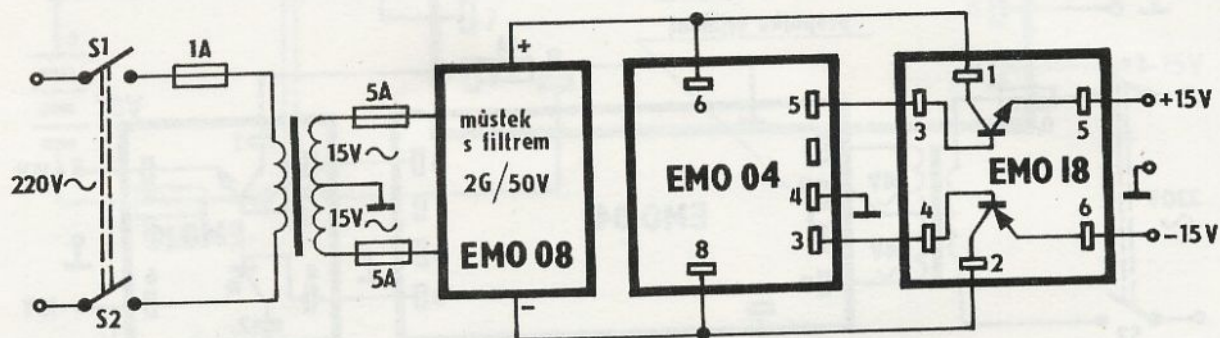
Spojením dvou výše uvedených modulů můžete získat výkonný zdroj 2 x 15 V. Tento zdroj je ovšem nutné chránit tavnou pojistkou, protože elektronickou pojistku nemá.

2.2. b) Zdroj 2 x 15 V/2 A

Napájecí napětí 2 x 15 V stř.

Použité moduly EMO 04, EMO 18 (EMO 08)

Doporučené schéma zapojení :



obr. 2.5.

Složitějším a výkonnějším zdrojem je sestava z více modulů. Protože zdroj bude pracovat i nezatížený, musíte filtrační kondenzátor za usměrňovačem na EMO 08 nahradit typem na 50 - 70 V (G2/70 V). Místo EMO 08, který není plně využitý, můžete použít můstkový usměrňovač s filtrem. Elektronické moduly nemají opět vestavěnou ochranu a zdroj je nutné jistit tavnými pojistkami. Střídavé napětí je usměrněno na můstku a vyfiltrováno kondenzátorem. Toto usměrněné napětí je využito pro napájení EMO 04 a EMO 18. Zatížitelnost takového zdroje je tedy při použití diod KY 712 (bez chlazení) max. 2A. Je třeba mít na paměti, že vinutí transformátoru musí být řádně dimenzováno.

3. Volitelný zdroj stabilizovaného napětí

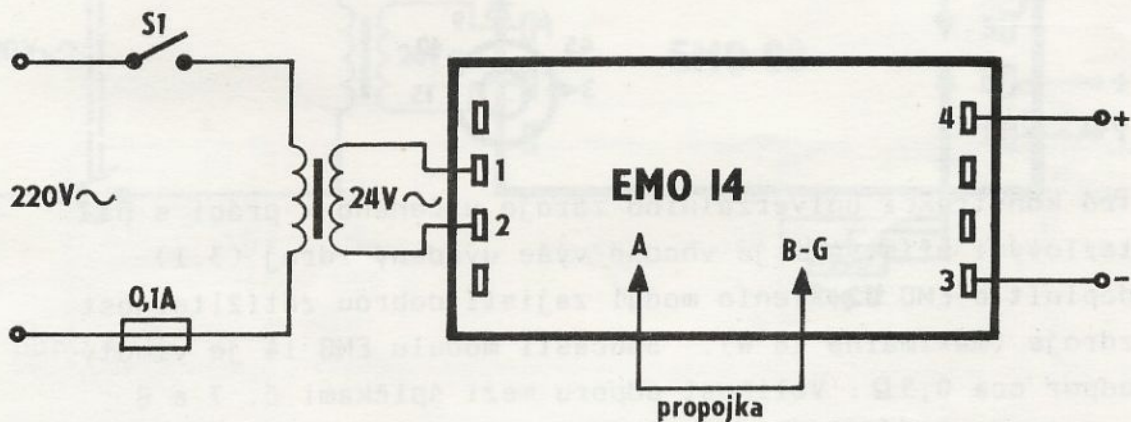
Pro napájení bateriových přenosných zařízení jsou téměř výhradně užity baterie s jmenovitým napětím od 3 do 15 V. Při dlouhodobém provozu vznikají obtíže s výměnou baterií. Napáječ postavený s použitím volitelného zdroje umožňuje operativně přestavit výstupní napětí podle počtu článků (2 - 10) v sadě baterií. Zařízení konstruována jako přenosná mají často vstup pro externí zdroj. Konstrukce takového externího zdroje vám potíže s bateriemi odstraní.

3.1. Volitelný zdroj 3 - 15 V / 0,2 A

Napájecí napětí 16 - 24 V stř.

Použitý modul EMO 14

Doporučené schéma zapojení :



obr. 3.1.

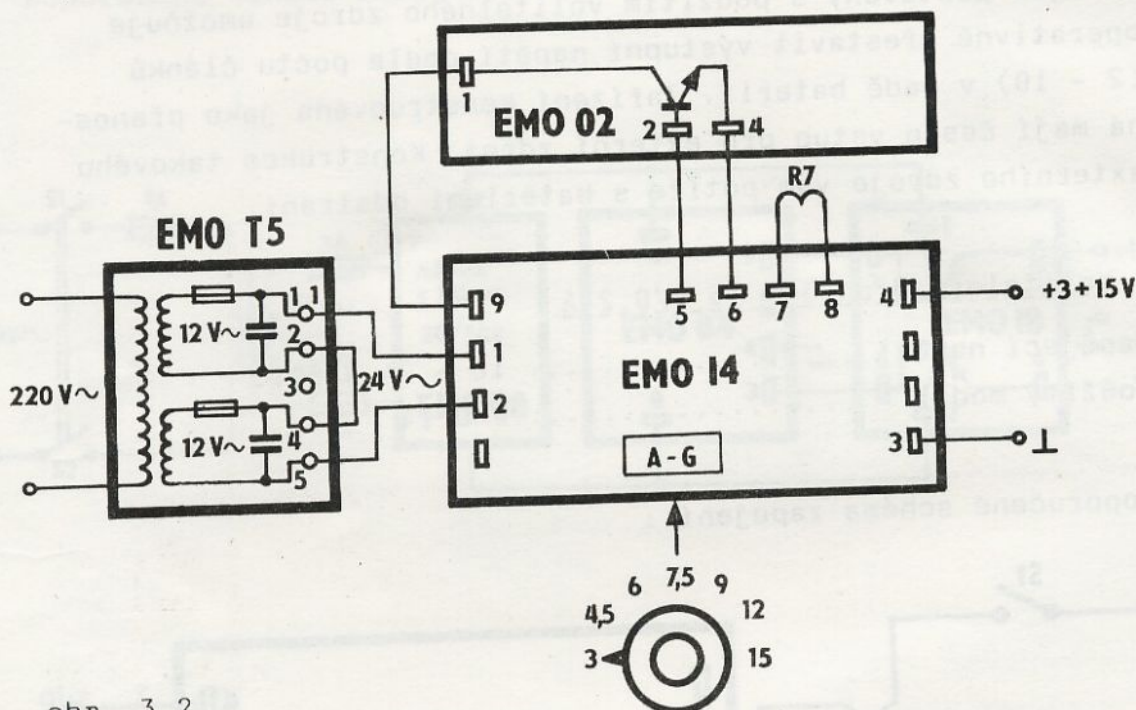
Umístěním propojky do zvolené polohy mezi špičkami A až G docílíte požadované napětí na výstupu ze zdroje. Modul obsahuje elektronickou pojistku a zdroj je tedy trvale zkratu-
vzdorný. Tato vlastnost spolu s malými náklady na pořízení předurčuje takový zdroj k všeobecnému použití.

3.2. Volitelný zdroj 3 - 15 V/1,2 A

Napájecí napětí 16 - 24 V stř.

Použité moduly EMO 14, EMO 02

Doporučené schéma zapojení :



obr, 3.2.

Pro konstrukci univerzálního zdroje určeného k práci s bateriovými přístroji je vhodné výše uvedený zdroj (3.1) doplnit o EMO 02. Tento modul zajistí dobrou zatížitelnost zdroje (maximálně 18 W). Součástí modulu EMO 14 je vinutý odpor cca 0,5 Ω . Velikost odporu mezi špičkami č. 7 a 8 určuje maximální proud zdroje. Přemístěním odporu R7 (vinutý odpor) ze špiček č. 5 a 6 na špičky č. 7 a 8 se maximální proud zdroje zvýší z cca 0,2 A na cca 1,2 A. K modulu je ovšem třeba připojit vnější NPN tranzistor. Jeho kolektor připojíte na špičku č. 9, bázi na špičku č. 5 a emitor na špičku č. 6.

4. Regulovatelný zdroj 2 - 32 V

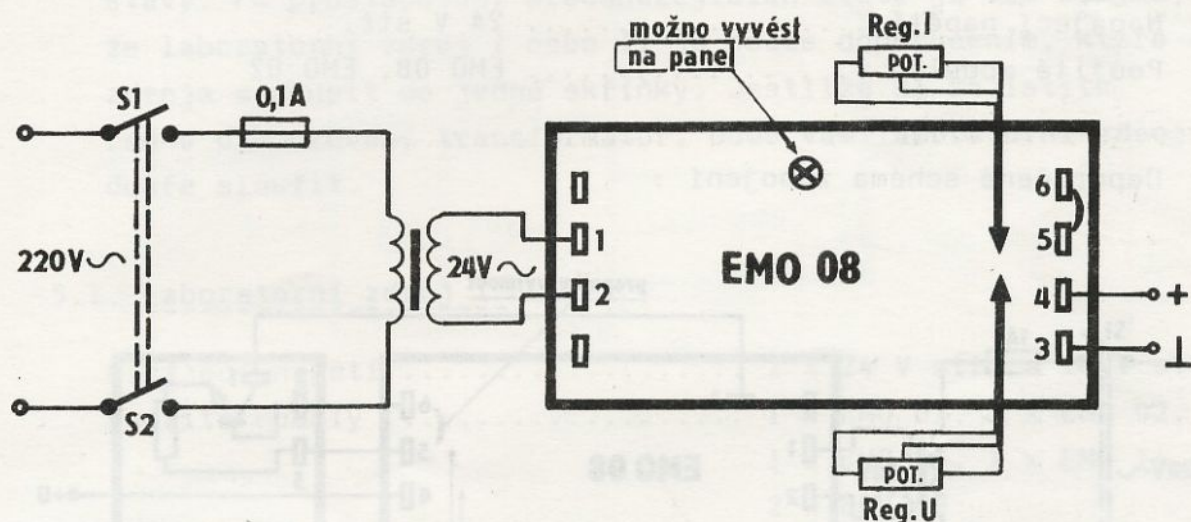
Těžko nahraditelným pomocníkem při konstrukci náročnějších zařízení je regulovatelný, stabilizovaný zdroj s možností nastavení maximálního proudu. Rychlou a spolehlivou konstrukci takového zdroje umožňuje použití modulu EMO 08.

4.1. Regulovatelný zdroj 2 - 32 V/0,001 - 0,5 A

Napájecí napětí 24 V stř.

Použitý modul EMO 08

Doporučené schéma zapojení :



obr. 4.1.

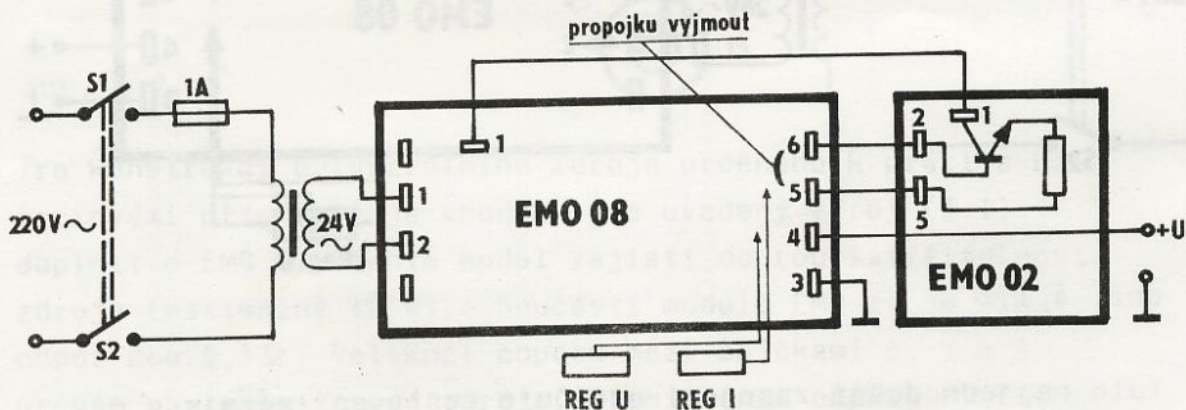
Toto nejjednodušší zapojení umožňuje sestavení zdroje s maximální zatížitelností 2 W na regulačním tranzistoru. Při vyšších výstupních napětích (30 V) lze tranzistor a tedy i zdroj zatěžovat větším proudem 0,5 A, při nízkých vstupních napětích (3 V) je proud 60 mA mezním zatížením. Modul je osazen dvěma trimry pro regulaci napětí a proudu. Při požadavku jednoho napětí a jednoho maximálního proudu (nasazení

proudové ochrany je signalizováno svitem žárovky) stačí trimry nastavit na požadované hodnoty. Při použití modulu ke konstrukci regulovatelného zdroje je ovšem nutné trimry nahradit potenciometry vyvedenými na panel přístroje. V tomto případě ovšem doporučujeme pro linearizaci průběhu regulace napětí použít potenciometr s exponenciálním průběhem. Hodnota odporu potenciometru není kritická (10 K - - 500 K). Pro regulaci maximálního proudu musíte ovšem použít potenciometr stejné hodnoty jako je trimr (s lineárním průběhem).

4.2. Regulovatelný zdroj 2 - 32 V/0,002 - 2 A

Napájecí napětí 24 V stř.
Použité moduly EMO 08, EMO 02

Doporučené schéma zapojení :



obr. 4.2.

Doporučení z bodu 4.1. týkající se nahrazení trimrů potenciometry platí i v tomto případě.

Tato složitější sestava umožňuje plné využití všech vlastností EMO 08. Tranzistor umístěný na EMO 02 je dostatečně dimenzován pro výstupní proud zdroje 2 A při všech výstupních napětích. Omezení z bodu 4.1. týkající se maximální kolektorové ztráty by připadalo v úvahu až při proudech nad 2 A, ale diodový můstek na vstupu modulu trvale tento proud nemůže dodávat a tedy ani EMO 02 nelze při správném používání přetížit.

5. Sestava laboratorního zdroje

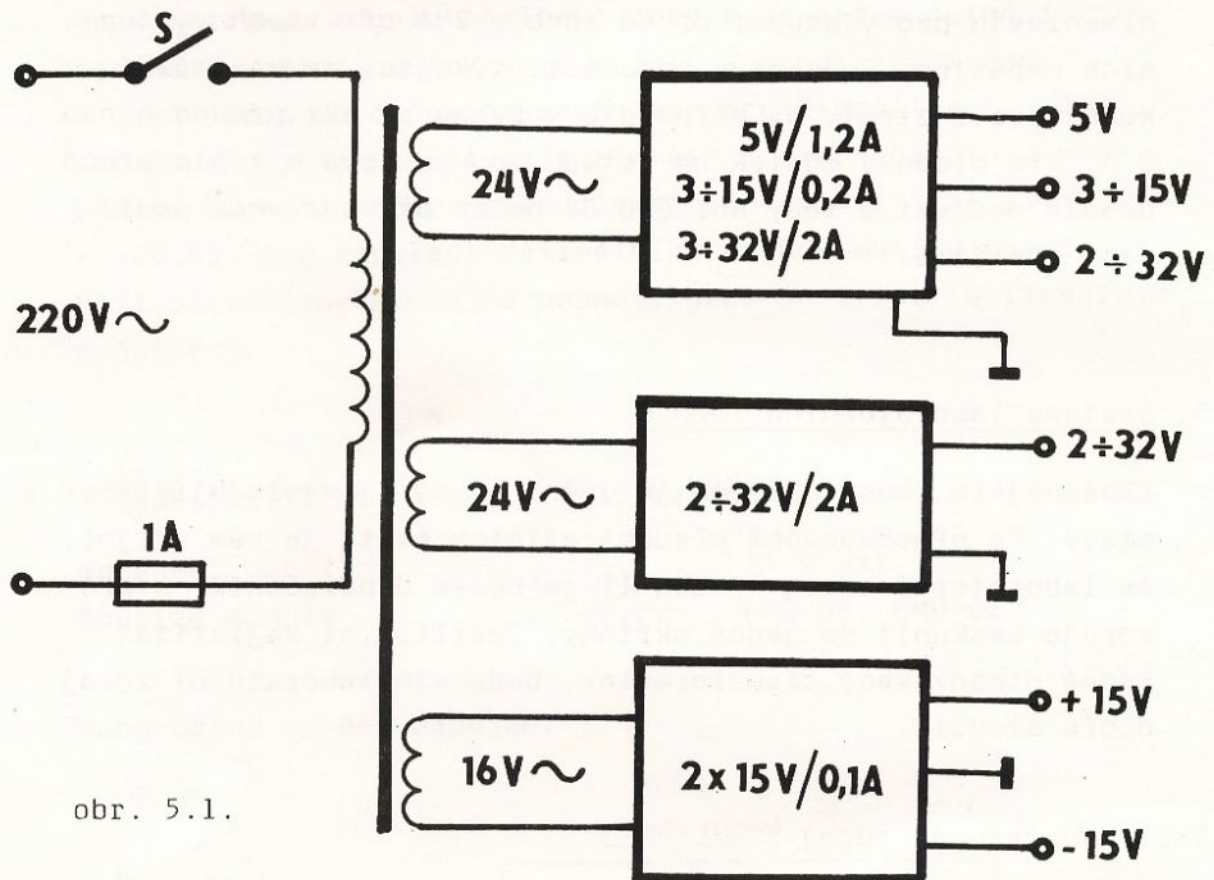
Zkušenějším konstruktérům je určen návod na následující sestavy. Po prostudování předcházejících statí je vám zřejmé, že laboratorní zdroj I nebo II je pouze doporučením, které zdroje seskupit do jedné skříňky. Jestliže si zajistíte řádně dimenzovaný transformátor, bude vám laboratorní zdroj dobře sloužit.

5.1. Laboratorní zdroj I

Napájecí napětí	2 x 24 V stř. a 16 V stř.
Použité moduly	1 x EMO 01, 3 x EMO 02, 1 x EMO 04, 1 x EMO 14, 2 x EMO 08

Pro ožívání konstrukcí modulů nám postačí sestava znázorněná na obr. 5.1. Její výhodou je oddělení zemnicích svorek a tím i zdrojů. Jednotlivé zdroje je možno řadit do série (při stejném výstupním napětí i paralelně).

Doporučené schéma zapojení



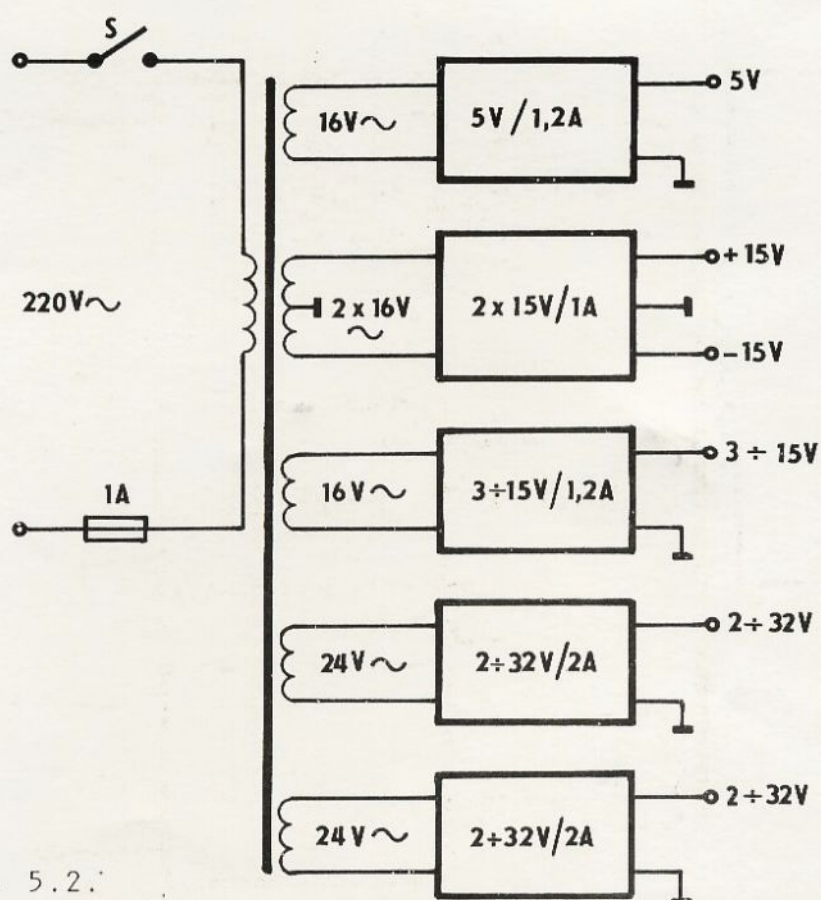
obr. 5.1.

5.2. Laboratorní zdroj II

Napájecí napětí 2 x 24 V stř. a 4 x 16 V stř.

Použité moduly 1 x EMO 01, 4 x EMO 02, 1 x EMO 04,
1 x EMO 18 , 1 x EMO 14, 2 x EMO 08

Doporučené schéma zapojení :



obr. 5.2.

Maximální univerzálnosti zdroje lze dosáhnout oddělením všech zemnicích svorek (většinou -pól). Vyžaduje to ovšem složitější transformátor. Výše uvedená sestava je plným využitím všech zdrojových modulů programu EMO.

ke stažení na
www.nostalcomp.cz

735 342 41 26 87

MTZ 23 Karviná