

MATRIX

Napájecí zdroje DC
MPS-3002L-3, MPS-3003L-3, MPS-3005L-3

Uživatelská příručka

Výrobce je držitelem certifikátu ISO-9002

Obsah

	Kapitola	Strana
1.	ÚVOD.....	1
2.	SPECIFIKACE.....	2
2.1	Všeobecná.....	2
2.2	Pracovní režimy.....	2
2.3	Práce v režimu stejnosměrného napětí.....	3
2.4	Práce v režimu stejnosměrného proudu.....	3
2.5	Práce v sériovém a paralelním režimu.....	3
2.6	Měřidlo.....	3
2.7	Specifikace výstupu 5V.....	3
2.8	Izolace.....	4
3	REGULÁTORY A UKAZATELE.....	5
3.1	Čelní panel	5
3.2	Zadní strana zařízení	6
4	OBSLUHA ZAŘÍZENÍ	6
4.1	Doporučené bezpečnostní prostředky	6
4.2	Nastavení omezení proudu	6
4.3	Charakteristiky konstantního napětí/proudu.....	7
4.4	Pracovní režimy.....	7
(1)	Nezávislá práce.....	7
(2)	Sériové zapojení.....	8
(3)	Paralelní zapojení.....	9
(4)	Výstup 5V.....	10
5	ÚDRŽBA.....	10
5.1	Výměna pojistky.....	11
5.2	Nastavení napájecího napětí	11
6.	NASTAVENÍ.....	11
6.1	Nastavení nezávislého režimu.....	11
6.2	Nastavení sériového režimu.....	12
6.3	Nastavení paralelního režimu.....	12
6.4	Nastavení napájení 5V.....	13

1. ÚVOD

Tento napájecí zdroj byl navržen např. pro napájení operačních zesilovačů, logických obvodů a soustav, u nichž je kladné a záporné napětí potřebné pro objevení nevýznamných chyb, a v situacích, kde je potřeba použít tři nezávislé napájecí zdroje uzavřené v jednom korpusu. Zařízení se skládá ze dvou identických, nezávislých a regulovatelných zdrojů a jednoho se stálým napětím 5V/3A. Na čelním panelu si můžete zvolit jeden ze tří pracovních režimů: nezávislý, sériový a paralelní. V nezávislém režimu jsou výstupní proud a napětí každého zdroje kontrolovány odděleně a každý zdroj je opatřen izolací do 300V mezi výstupem a korpusem a mezi jednotlivými výstupy. V sériovém a paralelním režimu jsou oba výstupy automaticky sériově nebo paralelně spojeny a regulátory levého napájecího zdroje slouží k nastavení kladného i záporného výstupního napětí. Protože jsou v těchto režimech výstupy spojeny, jakékoliv rušení v hlavním zdroji (např. zvlnění) způsobuje identickou procentní změnu na výstupech obou zdrojů.

Každý ze zdrojů je zcela tranzistorový, má plnou regulaci a dodává konstantní napětí a proud s velmi dobrými parametry. Hodnoty napětí a proudu mohou být nastaveny v plném rozsahu. Proudové regulátory, které se nacházejí na čelním panelu,

umožňují nastavit omezení proudu, když je zdroj používán jako zdroj konstantního napětí (v nezávislém režimu nebo sériovém/paralelním režimu), a napěťové regulátory umožňují nastavit omezení napětí, když je zdroj používán jako zdroj konstantního proudu (pouze nezávislý režim). Zdroj se automaticky přepne z režimu konstantního napětí do režimu konstantního proudu (omezení proudu ve spojeném režimu) a opačně, pokud výstupní proud nebo napětí překročí hraniční hodnoty. Každý zdroj má vlastní displej na čelním panelu, který umožňuje měření proudu a napětí. Jeden zdroj může být využit jako hlavní napájecí zdroj, který kontroluje napětí nebo proud, a druhý jako vedlejší zdroj, který dodává napětí nebo proud do soustavy. Jestliže je přepínač režimu na čelním panelu nastaven na sériový/paralelní režim, pak je zařízení automaticky vnitřně spojeno k práci v tomto režimu.

2. SPECIFIKACE

2.1. Všeobecné

Napájení zařízení: 110/220V, 50/60Hz

Pracovní teplota a vlhkost: 0°C až 40°C, vlhkost < 80%

Skladovací teplota a vlhkost: -10°C až 70°C, vlhkost <70%

Příslušenství:

Síťový kabel.....1

Uživatelská příručka1

Technické údaje

	MODEL	MPS-3002L-3	MPS-3003L-3	MPS-3005L-3
SPECIFIKACE			MPS-3003D-3	MPS-3005D-3
Výstupní napětí		2× 0 ~ 30V	2× 0 ~ 30V	2× 0 ~ 30V
Výstupní proud		2× 0 ~ 2A	2× 0 ~ 3A	2× 0 ~ 5A
Pevný výstup		5V, 3A	5V, 3A	5V, 3A

Rozměry: 245 (šířka) × 140 (výška) × 345 (hloubka) mm

Hmotnost: 8Kg

2.2. Pracovní režimy

1) Nezávislý Dva nezávislé výstupy a jeden pevný výstup: 5V

Napětí od 0V do plného rozsahu, proud od 0A do plného rozsahu.

2) Sériový:

Napětí od 0V do plného rozsahu, proud od 0 do plného rozsahu (každý výstup).

Napětí od 0V do 2 × plný rozsah při proudu v plném rozsahu.

3) Paralelní:

Proud od 0A do 2 × plný rozsah při napětí v plném rozsahu.

2.3. Práce v režimu stejnosměrného napětí

1) Výstupní rozsah napětí: 0 ~ plný rozsah (plynule nastavitelný)

2) Nastavení

– při změnách napětí napájecí sítě $\leq 0.01\% + 3mV$

– při změnách zátěžového proudu $\leq 0.01\% + 3mV$ (proud $\leq 3A$)

- při změnách zátěžového proudu $\leq 0.02\% + 5\text{mV}$ (proud $> 3\text{A}$)
- 3) Stabilizační doba $\leq 100\mu\text{s}$
- 4) Zvlnění a šum $\leq 1\text{mV}$ účinné (5Hz – 1MHz)
- 5) Teplotní koeficient $\leq 300\text{PPM}/^\circ\text{C}$

2.4. Práce v režimu stejnosměrného proudu

- 1) Výstupní rozsah proudu: 0 ~ plný rozsah (plynule nastavitelný)
- 2) Nastavení
 - při změnách napětí napájecí sítě $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$
 - při změnách zátěžového proudu $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$
- 3) Proměnná složka $\leq 3\text{mA}$ účinné

2.5. Práce v sériovém a paralelním režimu

- 1) Paralelní zapojení
Nastavení:
 - při změnách napětí napájecí sítě $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$
 - při změnách zátěžového proudu $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ (proud $\leq 3\text{A}$)
 - při změnách zátěžového proudu $\leq 0.02\% + 5\text{mV}$ (proud $> 3\text{A}$)
 - 2) Sériové zapojení
Nastavení:
 - při změnách napětí napájecí sítě $\leq 0.01\% + 5\text{mV}$
 - při změnách zátěžového proudu $\leq 300\text{mV}$
- A. Napájení „+” a „-“, (Obrázek 4.4)
Chyba vedlejšího zdroje $\leq 0.5\% + 10\text{mV}$ hlavního zdroje
(Bez zatížení, se zatížením musíte přidat nastavení zatížení $\leq 300\text{mV}$)
- B. Standardní napájení

2.6. Měřidlo

Displej: 3-1/2 digitové měřidlo na čelním panelu
 Přesnost: $\pm(1\% \text{ z naměřené hodnoty} + 2 \text{ digity})$
 Voltmetr: plný rozsah: 199.9V
 Ampérmetr: plný rozsah: 19.99A

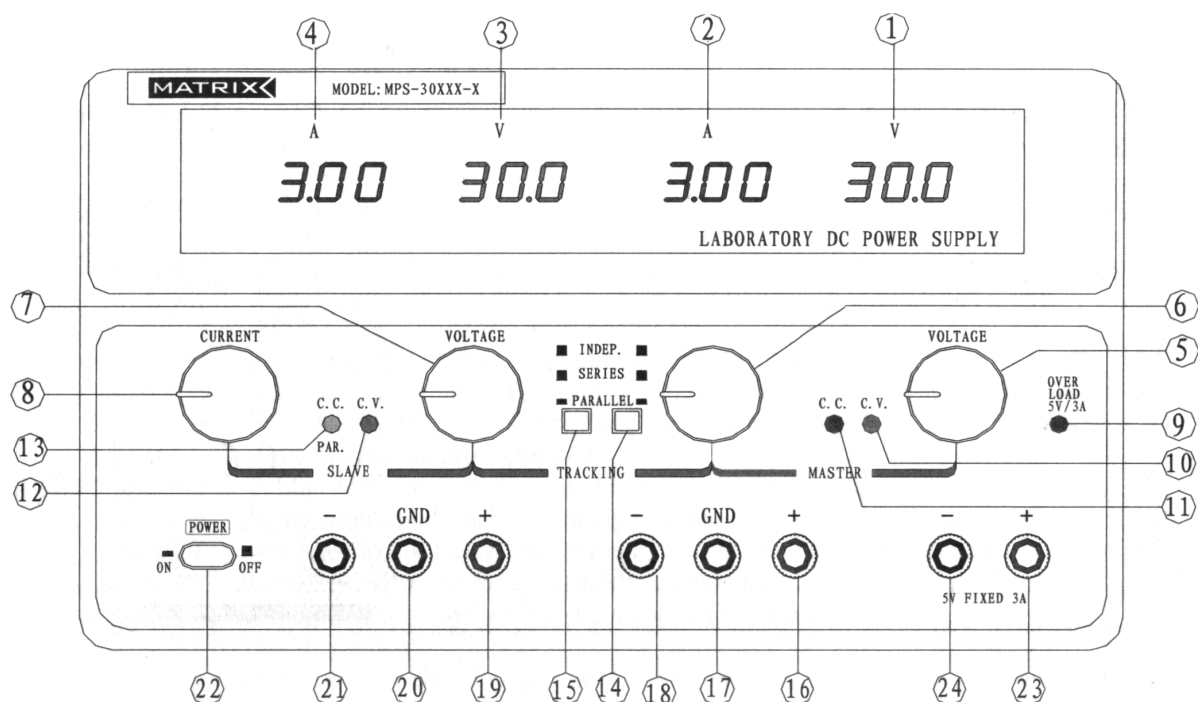
2.7. Specifikace výstupu 5V

Nastavení
 - při změnách napětí napájecí sítě $\leq 5\text{mV}$
 - při změnách zátěžového proudu $\leq 10\text{mV}$
 Zvlnění a šumy $\leq 2\text{mV}$ účinné
 Přesnost napětí: $5\text{V} \pm 0.25\text{V}$
 Výstupní proud: 3A

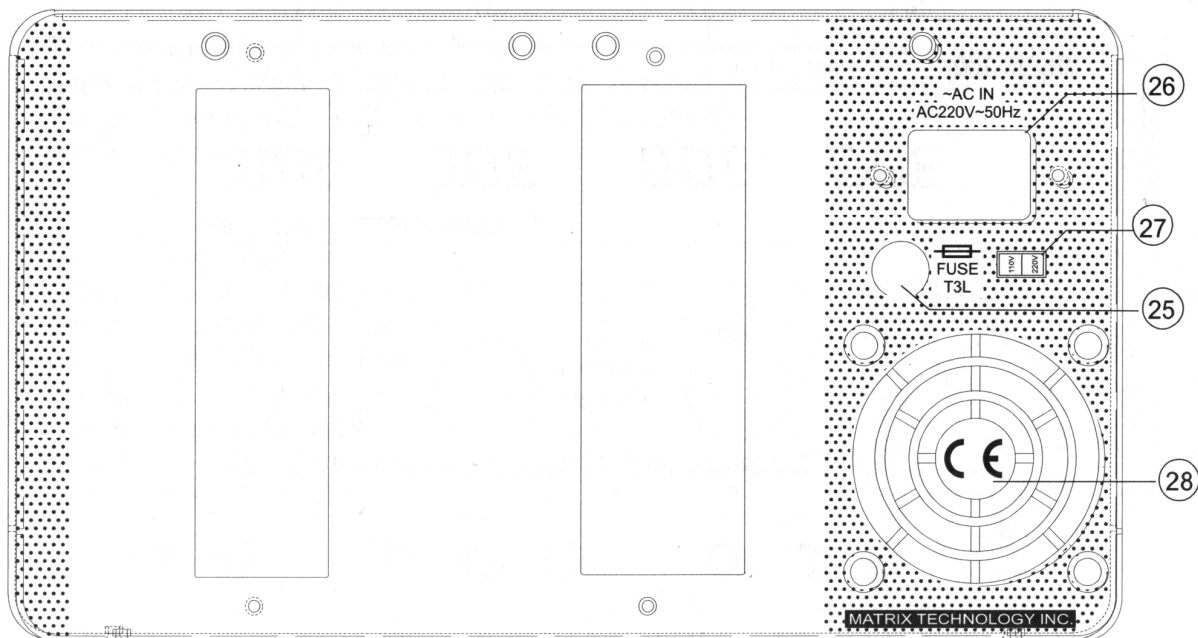
2.8. Izolace

Mezi korpusem a výstupními zdírkami: $20\text{M}\Omega$ nebo více (DC 500V)
 Mezi korpusem a síťovým kabelem: $30\text{M}\Omega$ nebo více (DC 500V)

3. REGULÁTORY A UKAZATELE



Obrázek 3.1. Čelní panel



Obrázek 3.2. Zadní strana zařízení

3.1. Čelní panel

- 22) Napájení: Zapíná/vypíná zařízení.
 1) Displej LED V: Ukazuje výstupní napětí hlavního napájecího zdroje.
 2) Displej LED V: Ukazuje výstupní napětí vedlejšího napájecího zdroje.

- 3) Displej LED A: Ukazuje výstupní proud hlavního napájecího zdroje.
- 4) Displej LED A: Ukazuje výstupní proud vedlejšího napájecího zdroje.
- 5) Regulátor napětí: Slouží k regulaci výstupního napětí hlavního napájecího zdroje. Při paralelním nebo sériovém režimu kontroluje také maximální výstupní napětí vedlejšího napájecího zdroje.
- 7) Regulátor napětí: Slouží k regulaci výstupního napětí vedlejšího napájecího zdroje.
- 6) Regulátor proudu: Slouží k regulaci výstupního proudu hlavního napájecího zdroje. Při paralelním nebo sériovém režimu kontroluje také maximální výstupní proud vedlejšího napájecího zdroje.
- 8) Regulátor proudu: Slouží k regulaci výstupního proudu vedlejšího napájecího zdroje.
- 10) Ukazatel C.V.: Svítí, když hlavní zdroj pracuje v režimu konstantního napětí nebo když v paralelním nebo sériovém režimu oba napájecí zdroje pracují s konstantním napětím.
- 12) Ukazatel C.V.: Svítí, když vedlejší zdroj pracuje v režimu konstantního napětí.
- 11) Ukazatel C.C.: Svítí, když hlavní zdroj pracuje v režimu konstantního proudu.
- 13) Ukazatel C.C.: Svítí, když vedlejší napájecí zdroj pracuje v režimu konstantního proudu. Svítí také při práci v paralelním režimu.
- 9) Ukazatel přetížení: Svítí, když je zatížení zdířky 5V příliš velké.
- 14), 15) Přepínače paralelního a sériového režimu:
 Dva tlačítka, která slouží pro volbu nezávislého, paralelního a sériového pracovního režimu. Jednotlivé režimy se zapínají následovně:
- Když jsou obě tlačítka uvolněna, zařízení pracuje v nezávislém režimu. V tomto režimu jsou napájecí zdroje na sobě zcela nezávislé.
 - Když je levé tlačítko stisknuté a pravé uvolněné, pak zařízení pracuje v sériovém režimu. V tomto režimu je maximální napětí obou zdrojů nastaveno pomocí napěťových regulátorů hlavního zdroje (výstupní napětí vedlejšího napájecího zdroje je nastaveno v souladu s napětím hlavního napájecího zdroje). V tomto režimu je kladná zdířka (červená) vedlejšího napájecího zdroje spojena se zápornou zdířkou (černou) hlavního napájecího zdroje. To umožňuje nastavit napětí v rozsahu od 0 do dvojnásobku plného rozsahu.
 - Když jsou obě tlačítka zatlačena, zařízení pracuje v paralelním režimu. V tomto režimu jsou hlavní a vedlejší napájecí zdroj spojeny paralelně a maximální proudu a maximální napětí je kontrolováno prostřednictvím regulátorů hlavního napájecího zdroje. Hlavní a vedlejší napájecí zdroj mohou být použity jako dva samostatné napájecí zdroje (ale spojené) nebo hlavní napájecí zdroj může dodávat napětí od 0 do plného rozsahu při proudu od 0 do dvojnásobku plného rozsahu.
- 16) Zdířka „+“: Výstupní zdířka hlavního napájecího zdroje s kladnou polaritou.
- 19) Zdířka „+“: Výstupní zdířka vedlejšího napájecího zdroje s kladnou polaritou.
- 17), 20) Zdířka „GND“: Uzemnění osciloskopu a korpusu.

- | | |
|-----------------|---|
| 18) Zdířka „-“: | Výstupní zdířka hlavního napájecího zdroje se zápornou polaritou. |
| 21) Zdířka „-“: | Výstupní zdířka vedlejšího napájecího zdroje se zápornou polaritou. |
| 24) Zdířka „-“: | Výstupní zdířka 5V se zápornou polaritou. |
| 16) Zdířka „+“: | Výstupní zdířka 5V s kladnou polaritou. |

3.2. Zadní strana

- 25) Pojistka
- 26) Napájení
- 19) Přepínač napájecího napětí (volitelný)
- 28) Ventilátor

4. OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

4.1. Doporučené bezpečnostní prostředky

- 1) Napájení:
Napájecí napětí by se mělo nacházet v rozsahu síťového napětí $\pm 10\%$ 50/60Hz.
- 2) Pracovní podmínky
Dbejte na to, aby zařízení nebylo umístěno v místě, kde teplota přesahuje 40°C. Radiátor, který se nachází na zadní straně zařízení, musí mít dostatečný prostor pro zajištění účinného chlazení.
- 3) Přepětí na výstupních zdířkách
Při zapínání a vypínání zařízení může napětí mezi výstupními zdířkami může překročit nastavenou hodnotu.

4.2. Nastavení omezení proudu

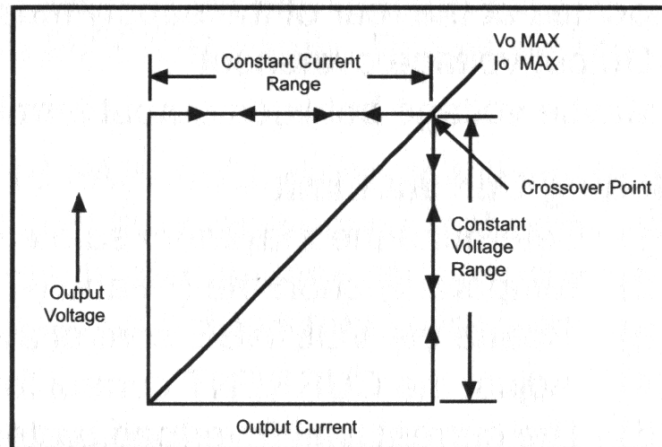
- 1) Určete maximální bezpečný proud pro napájené zařízení.
- 2) Měřícím vodičem spojte zdířky napájecího zdroje (+) a (-).
- 3) Zvyšte napětí nad nulu tak, aby se rozsvítil ukazatel CC.
- 4) Regulátorem proudu nastavte příslušný mezní proud. Z měřidla přečtěte naměřenou hodnotu proudu.
- 5) Omezení proudu (ochrana proti přetížení) bylo nastaveno. Od této chvíle neměňte nastavení proudového regulátoru.
- 6) Odpojte měřící vodič ze zdířek (+) a (-) a zapojte ho pro práci s konstantním napětím.

4.3. Charakteristiky konstantního napětí/proudu

Charakteristika práce napájecího zdroje této řady je charakteristikou konstantního napětí/proudu s automatickým přepínáním. To umožňuje stálé přepínání mezi režimem konstantního proudu a konstantního napětí v závislosti na změně zatížení. Místo spojení režimu konstantního proudu s režimem konstantního napětí se nazývá průsečíkem. Obrázek 4.1 ukazuje závislost mezi průsečíkem a zatížením.

Jestliže je například zatížení takové, že napájecí zdroj pracuje v režimu konstantního napětí, pak výstupní napětí je regulováno. Napětí zůstává konstantní do okamžiku, kdy se zatížení zvýší natolik, že proud dosáhne mezní hodnoty. V tomto bodě proud mění v konstantní, a napětí je stanoveno úměrně k růstu zatížení. Dosažení tohoto bodu signalizují ukazatele na čelním panelu.

Průsečík byl dosažen, když zhasne ukazatel CV a rozsvítí se ukazatel CC. Stejným způsobem dochází k přechodu z režimu konstantního proudu do režimu konstantního napětí společně se snížením zatížení. Dobrým příkladem tohoto procesu je nabíjení 12V akumulátoru. Na začátku může jalové napětí napájecího zdroje činit 13.8V. Vybitý akumulátor bude představovat velké zatížení, takže napájecí zdroj bude pracovat v režimu konstantního proudu, který může být nastaven na nabíjení proudem 1 ampéru. Když akumulátor bude nabit a jeho napětí dosáhne 13.8V, zatížení se sníží na bod, ve kterém nebude již potřeba nabíjet proudem 1 ampéru. Toto je právě průsečík, ve kterém napájecí zdroj přechází do režimu konstantního napětí.



Obrázek 4.1. Charakteristika konstantního napětí/proudu

4.4. Pracovní režimy

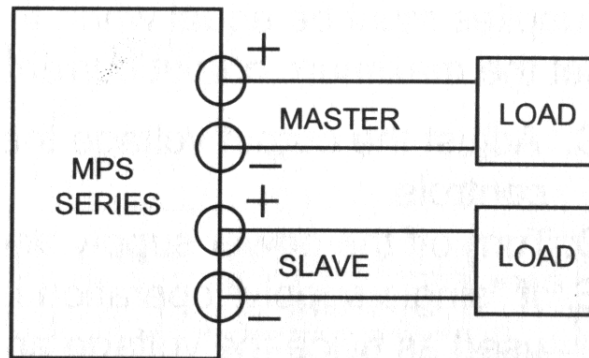
1) Nezávislá práce

Hlavní i vedlejší zdroj dodávají napětí od 0 do plného rozsahu s proudem v plném rozsahu. Tento režim je užitečný v případě, jestliže hlavní a vedlejší zdroj mají být využity nezávisle na sobě. V tomto režimu jsou regulátory na čelním panelu zcela nezávislé na sobě a každý ze zdrojů může být používán samostatně nebo oba mohou být používány současně.

- A. Uvolněte oba tlačítka režimu, abyste zapnuli nezávislý režim.
- B. Pomocí regulátorů na čelním panelu nastavte příslušné napětí a proud.
- C. Vypněte zdroj a zařízení, které má být napájeno, než bude zapojeno do zdroje.
- D. Zapojte kladnou svorku napájeného zařízení do červené (+) zdíčky napájecího zdroje.
- E. Zapojte zápornou svorku napájeného zařízení do černé (-) zdíčky napájecího zdroje.
- F. Obrázek 4.2 ilustruje schéma zapojení.

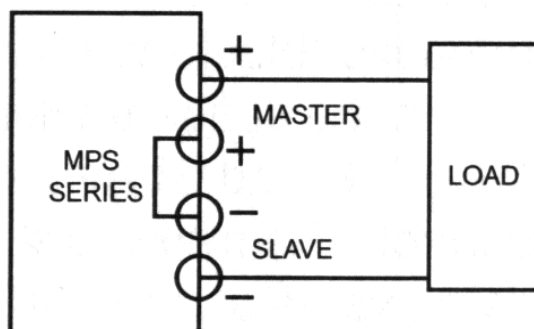
2) Sériové zapojení

V tomto režimu je kladná (červená) zdíčka vedlejšího zdroje vnitřně spojena se zápornou (černou) zdíčkou hlavního zdroje. Maximální výstupní napětí každého zdroje je nastaveno současně pomocí jednoho regulátoru. Maximální napětí vedlejšího zdroje je automaticky nastaveno na hodnotu napětí hlavního zdroje. Toto napětí je kontrolováno regulátorem napětí hlavního zdroje.



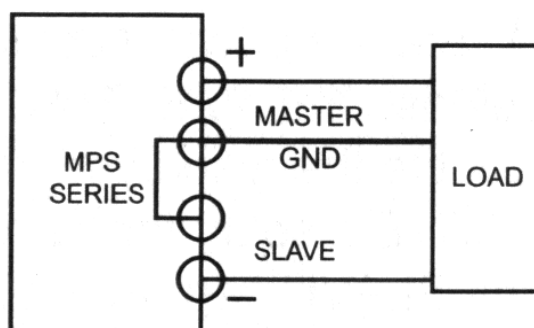
Obrázek 4.2. Nezávislá práce

- A. Zapněte sériový režim stisknutím levého tlačítka režimu a uvolněním pravého. V tomto režimu představuje výstupní napětí dvojnásobek zobrazované hodnoty. Jestliže například displej hlavního zdroje je nastaven na měření napětí a displej vedlejšího zdroje na měření proudu, pak skutečné výstupní napětí mezi kladnou zdíčkou (červenou) hlavního zdroje a zápornou (černou) zdíčkou vedlejšího zdroje bude mít dvakrát větší hodnotu než hodnota zobrazovaná na displeji LED hlavního zdroje (protože oba zdroje dodávají stejné napětí). Skutečný výstupní proud bude mít hodnotu zobrazenou na displeji LED vedlejšího zdroje (protože zdroje jsou zapojeny sériově, a tedy prochází jimi stejný proud).
- B. Nastavte regulátor proudu vedlejšího zdroje do krajní pozice ve směru hodinových ručiček. Maximální proud se nastavuje regulátorem proudu hlavního zdroje. Postupujte podle návodu pro nastavení omezení proudu proudovým regulátorem hlavního zdroje.
POZOR:
 Protože jsou zdroje zapojeny sériově, oba dva proudové regulátory mohou být použity pro nastavení maximálního proudu. Jestliže to bude nutné, může být proudový regulátor hlavního zdroje nastaven do krajní pozice ve směru hodinových ručiček a k nastavení maximálního proudu může sloužit proudový regulátor vedlejšího zdroje. Maximální proud bude mít takovou hodnotu jako regulátor nastavený na nižší hodnotu.
- C. Nastavte výstupní napětí na požadovanou hodnotu pomocí napěťového regulátoru hlavního zdroje.
- D. Vypněte zdroj a zařízení, které má být napájeno, než ho zapojíte do zdroje.
- E. Jestliže je zdroj v tomto režimu používán jako jeden zdroj, pak napětí může mít hodnotu dvojnásobku při hodnotě proudu v plného rozsahu. Napájené zařízení je potřeba zapojit do záporné (černé) zdíčky vedlejšího zdroje a kladné (červené) zdíčky hlavního zdroje. Schéma představuje obrázek 4.3.



Obrázek 4.3. Standardní napájení

Když korpus nebo společná zdířka napájeného zařízení nejsou spojeny s kladnou nebo zápornou napájecí zdířkou. Výstupní zdířka (záporná) vedlejšího zdroje „sleduje“ výstupní (kladnou) zdířku hlavního zdroje. Schéma je uvedeno na obrázku 4.4.

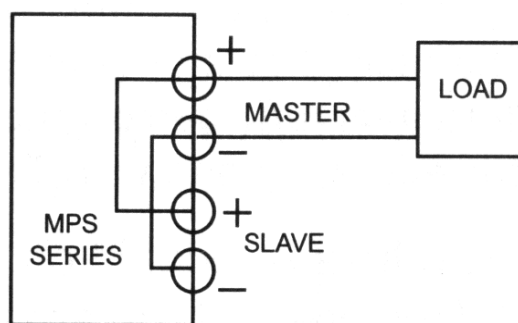


Obrázek 4.4. Napájení „+“ a „-“

3) Paralelní zapojení

V tomto režimu jsou oba zdroje zapojeny paralelně. To umožňuje dodávat napětí v plném rozsahu s proudem až do dvojnásobku plného rozsahu. Využity jsou pouze výstupní zdířky hlavního zdroje. V tomto režimu výstupní napětí a proud vedlejšího zdroje „sleduje“ výstupní napětí a proud hlavního zdroje.

- A. Zapněte paralelní režim stisknutím obou tlačítek režimu.
- B. Maximální výstupní proud a napětí jsou nastaveny pomocí regulátorů hlavního zdroje. S pomocí výstupní zdířky hlavního zdroje postupujte podle návodu na nastavení omezení proudu (kapitola 4.2). Pamatujte na to, že skutečný výstupní proud hlavního zdroje je dvakrát větší než zobrazený proud na displeji vedlejšího zdroje.
- C. Nastavte výstupní napětí na požadovanou hodnotu pomocí napěťového regulátoru hlavního zdroje.
- D. Vypněte zdroj a zařízení, které má být napájeno, než ho zapojíte do zdroje.
- E. Zapojte kladnou svorku napájeného zařízení do červené (+) zdířky hlavního zdroje.
- F. Zapojte zápornou svorku napájeného zařízení do černé (-) zdířky hlavního zdroje. Schéma představuje obrázek 4.5.



Obrázek 4.5. Paralelní režim

4) Výstup 5V

Pevný 5V výstup dodává napětí 5V DC s proudem 3A. Tento výstup je ideální pro použití s obvody TTL.

- A. Vypněte zdroj a zařízení, které má být napájeno, než ho zapojíte do zdroje.
- B. Zapojte kladnou svorku napájeného zařízení do červené (+) zdíčky 5V.
- C. Zapojte zápornou svorku napájeného zařízení do černé (-) zdíčky 5V.
- D. Jestliže se rozsvítí červený ukazatel přetížení, znamená to, že zatížení je příliš velké. To způsobí pokles napětí a proudu a znemožní správnou funkci výstupu 5V. Návrat k normální práci je možný snížením zatížení tak, aby odebíraný proud nebyl vyšší než 3 ampéry.

5. ÚDRŽBA

POZOR: Následující instrukce jsou určeny pouze kvalifikovaným pracovníkům. Pro ochranu proti úrazu elektrickým proudem neprovádějte žádné servisní činnosti.

5.1 Výměna pojistky

Jestliže se pojistka přepálí, pak ukazatele CV a CC nebudou svítit a napájecí zdroj nebude možné spustit. Pojistka by se neměla přepálit při normální práci. Snažte se najít a odstranit příčinu přepálení pojistky. Vyměňte pojistku za novou se stejnými parametry. Pojistka se nachází na zadní straně zařízení (viz obrázek 3.2).

Jestliže jste změnili napájecí napětí, vyměňte pojistku podle následující tabulky:

Napájecí napětí:	Rozsah	Pojistka
AC 220V	198~242	T 3A/350V
AC 110V	109~121	T 6A/250V

5.2 Nastavení napájecího napětí

Výkonový transformátor je navržen pro práci se síťovým napětím 110V a 220V AC, 50/60Hz. Změna napájecího napětí se provádí přepínačem napájecího napětí, který je vyobrazen na obrázku 3.2. Na zadní straně zařízení lze vidět, jaká byla výchozí (tovární) hodnota síťového napětí. Chcete-li změnit toto napětí, postupujte podle následujícího návodu:

- 1) Ujistěte se, že napájecí kabel je odpojen.
- 2) Nastavte přepínač napájecího napětí do požadované polohy.
- 3) Změna napájecího napětí může vyžadovat také změnu pojistky v souladu s hodnotou uvedenou na zadní straně zařízení.

6. NASTAVENÍ

Toto zařízení bylo před expedicí z výrobního závodu přesně nastaveno. Provádět nastavení zařízení doporučujeme pouze v případě, že byly provedeny opravy obvodů, které zhoršily přesnost přístroje, nebo že existují důvody se domnívat, že zařízení není přesně nastaveno. Nastavení provádějte pouze pomocí měřidla se základní přesností $\pm 0.1\%$ (DCV) nebo přesnější. Jestliže nastavení je nutné, proveďte ho podle následujícího návodu. Pozice regulátorů je zobrazená na obrázcích 6.1 až 6.3.

6.1. Nastavení nezávislého režimu

- A. Uvolněte oba tlačítka režimu, abyste zapnuli režim nezávislé práce.
- B. Připojte přesné ($\pm 0.1\%$) externí digitální měřidlo 4-1/2 digity pro měření napětí DC ve výstupních zdírkách hlavního (vedlejšího) zdroje.
- C. Nastavte napěťové regulátory hlavního (vedlejšího) zdroje na minimum (do konce proti směru hodinových ručiček).
- D. Pomocí potenciometru VR102 (hlavní), VR103 (vedlejší) proveďte nastavení tak, aby naměřená hodnota činila $-15\text{mV} \sim 0\text{mV}$.
- E. Nastavte napěťový regulátor hlavního (vedlejšího) zdroje na maximum (do krajní polohy ve směru hodinových ručiček).
- F. Pomocí potenciometru VR101 (hlavní), VR301 (vedlejší) proveďte nastavení tak, aby se naměřená hodnota přibližovala napětí plného rozsahu $\times 1.05$ (na multimetru).
- G. Pomocí potenciometru VR2, VR4 proveďte nastavení tak, aby měřidlo napětí hlavního (vedlejšího) zdroje na čelním panelu ukazovalo napětí v hodnotě plného rozsahu napětí $\times 1.05$.
- H. Zapojte externí multimetr do zdírek hlavního (vedlejšího) zdroje, abyste odečetli naměřenou hodnotu protékajícího proudu (tak, aby měřidlo tvořilo zkrat mezi výstupními zdírkami zdroje) a nastavte proud hlavního (vedlejšího) zdroje tak, aby proud protékal v plném rozsahu.
- I. Pomocí potenciometru VR1, VR3 proveďte nastavení tak, aby měřidlo proudu hlavního (vedlejšího) zdroje ukazovalo také proud v plném rozsahu.
- J. Nastavte proudový regulátor hlavního (vedlejšího) zdroje na maximum (do krajní polohy ve směru hodinových ručiček).
- K. Pomocí potenciometrů VR103, VR303 proveďte nastavení tak, abyste získali proud v plném rozsahu $\times 1.05$ (naměřená hodnota na měřidle nebo na displeji LED).

6.2. Nastavení sériového režimu

- A. Zapněte sériový režim stisknutím levého tlačítka režimu a uvolněním pravého.
- B. Nastavte proudový regulátor vedlejšího zdroje na střed rozsahu a napěťový regulátor hlavního zdroje na minimum (do krajní polohy proti směru hodinových ručiček).
- C. Zapojte multimetr do výstupní zdírky hlavního zdroje, abyste změřili napětí.
- D. Pomocí potenciometru VR306 nastavte napětí vedlejšího zdroje tak, aby se co nejvíce přibližovalo napětí hlavního zdroje (např. pokud minimální výstupní napětí hlavního zdroje činí -10.00mV , proveďte potenciometrem VR302 nastavení tak, aby se napětí vedlejšího zdroje co nejvíce přibližovalo hodnotě -10.00mV).
- E. Nastavte proudový regulátor vedlejšího zdroje na střed rozsahu a napěťový regulátor hlavního zdroje na maximum (do krajní polohy ve směru hodinových ručiček).

- F. Pomocí multimetru změřte napětí hlavního zdroje a následně vedlejšího zdroje.
- G. Pomocí regulátoru VR501 proveďte nastavení tak, aby napětí naměřené na multimetru bylo stejné jako bylo po sériovém zapojení multimetru do zdířek hlavního zdroje. Zapojte multimetr do výstupních zdířek hlavního zdroje, abyste zjistili, zda se napětí shodují. Jestliže ne, pak zopakujte tento krok.

6.3. Nastavení paralelního režimu

- A. Zapněte nezávislý režim uvolněním obou tlačítek režimu.
- B. Nastavte napěťový a proudový regulátor hlavního zdroje na minimum (do krajní polohy proti směru hodinových ručiček).
- C. Zapojte multimetr do výstupních zdířek hlavního zdroje a změřte proud.
- D. Nastavte napěťový regulátor hlavního zdroje na střed rozsahu a nastavte proudový regulátor tak, abyste získali proud v plném rozsahu (na multimetru). Po provedení tohoto kroku neměňte polohu proudového regulátoru.
- E. Stiskněte oba tlačítka režimu, abyste zapnuli paralelní režim.
- F. Nastavte proudový regulátor vedlejšího zdroje na maximum (do krajní polohy ve směru hodinových ručiček) a napěťový regulátor na střed rozsahu.
- G. Pomocí potenciometrů VR502 proveďte nastavení tak, abyste získali na multimetru proud s hodnotou dvojnásobku plného rozsahu.

6.4. Nastavení napájení 5V

- A. Zapojte multimetr do výstupních zdířek napájení 5V, abyste změřili výstupní napětí a proveďte nastavení potenciometrem VR401 tak, abyste dosáhli na multimetru napětí 5.00V.
- B. Nastavte potenciometry VR403, VR402 do krajní polohy proti směru hodinových ručiček.
- C. Zapojte střídavé zatížení (odolné výkonu nejméně 30W) do výstupních zdířek a zapojte multimetr, abyste změřili výstupní proud a následně nastavte zatížení tak, aby jím protékal proud 3.25A.
- D. Pomalu otočte potenciometrem VR 403 ve směru hodinových ručiček tak, aby proud klesl na hodnotu 2.5 ~ 2.6A.
- E. Nastavte zatížení tak, aby multimetr ukazoval 3.10A.
- F. Pomocí potenciometru VR402 nastavte tak, aby se rozsvítila dioda přetížení 3A. Následně otočte potenciometrem zpět do polohy, kdy zhasne dioda.



Obrázek 6.1. Poloha regulátorů



Obrázek 6.2. Poloha regulátorů



Obrázek 6.3. Poloha regulátorů