

**Modul univerzálního napájecího zdroje
1 až 30 V DC / 0 až 3 A (stavebnice)**
H-TRONIC
*...your friend
in electronics*
Obj. č.: 11 66 61

1. Úvod a základní parametry modulu

Tento modul univerzálního napájecího zdroje slouží k sestavení výkonného laboratorního napájecího zdroje, kterým můžete napájet různé elektrické a elektronické přístroje (spotřebiče), které vyžadují ke svému napájení stabilizované stejnosměrné napětí 1 V až 30 V a které odebírají maximální proud 3 A. Výstupní napětí tohoto modulu lze plynule nastavit ve výše uvedeném rozsahu včetně omezení výstupního proudu v rozsahu 0 A až 3 A.

Důležité upozornění:

K regulaci výstupního napětí a proudu můžete použít trimry (potenciometry), které jsou součástí dodávky této stavebnice (tohoto modulu). Jedná se o trimry označené na plánu osazení desky s tištěnými spoji součástkami jako POT4 (10 kΩ), POT5 (500 Ω) a POT6 (500 Ω). Pokud budete chtít měnit tyto hodnoty (výstupní napětí a proud) pohodlně (umístíte-li tento modul do vhodné skříňky), pak můžete tyto trimry nahradit externími potenciometry se standardními hodnotami odporů a s lineární charakteristikou POT3 (10 kΩ), POT1 (470 Ω) a POT2 (470 Ω). K propojení těchto potenciometrů s deskou s tištěnými spoji použijte vhodné izolované vodiče (kabely). Šipky knoflíků těchto potenciometrů můžete poté opatřit vhodnými stupnicemi. V tomto případě neprovádějte připojení výše uvedených trimrů (POT4 až POT6) do desky s tištěnými spoji. Pokud budou tyto trimry již do desky s tištěnými spoji připojeny (sestavený modul), pak proveďte jejich odpájení (demontáž z desky s tištěnými spoji).

Ke kontrole nastaveného výstupního napětí a omezení výstupního proudu Vám doporučujeme použít vhodný voltmetr a ampérmetr (tyto měřicí přístroje nejsou součástí dodávky modulu).

K napájení tohoto modulu budete dále potřebovat vhodný síťový transformátor s následujícími parametry 230 V AC ⇒ 25 V až 30 V AC / 3 A (nebo i s nižším výstupním napětím). S výstupním střídavým napětím transformátoru 25 V docílíte na výstupu modulu stejnosměrné napětí 30 V. Tento transformátor není součástí dodávky modulu.

Tento návod k montáži a k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k sestavení, uvedení modulu do provozu a k jeho obsluze. Ponechte si tento návod k obsluze, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst! Jestliže tento výrobek prodáte nebo předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze

1. Úvod a základní parametry modulu.....	1
2. Technické údaje.....	3
3. Bezpečnostní předpisy a další důležité informace	3
4. Nástroje a přístroje, které budete potřebovat k sestavení modulu.....	4
5. Správné provádění osazování a pájení součástek.....	4
6. Pořadí osazení desky s tištěnými součástkami	5
Připájení rezistorů (odporů)	5
Barevná označení rezistorů pomocí proužků (hodnoty + tolerance).....	5
Připájení drátěného můstku.....	6
Připájení křemíkové diody.....	6
Připájení kondenzátorů	6
Připájení patice integrovaného obvodu.....	7
Připájení svítivé diody (LED).....	7
Připájení můstkového usměrňovače	7
Připájení trimrů (potenciometrů)	8
Připájení pojistky	8
Připájení šroubových svorek.....	8
Připájení tranzistorů	9
Integrovaný obvod	9
7. Připojení napájení (transformátoru)	10
8. Připojení externího ampérmetru.....	10
9. Připojení elektrického spotřebiče (voltmetru).....	10
10. Funkce trimrů (externích potenciometrů)	10
11. Ochrana modulu proti zkratu (přetížení).....	11
12. Osazení desky s tištěnými spoji součástkami	12
13. Schéma zapojení.....	13

2. Technické údaje

Napájecí napětí:	Max. 30 V AC (střídavé napětí)
Výstupní napětí:	1 V až 30 V DC (stejnoseměrné napětí, plynulá regulace)
Zvlnění:	< 2 mV
Ztrátový výkon:	Max. 20 W
Napěťová konstanta:	Při zatížení 0 až 100 % nižší než 50 mV
Maximální výstupní proud:	3 A (plynulé nastavení 0 až 3 A)
Ochrana proti zkratu:	Krátkodobá (cca 2 minuty)
Rozměry:	152 x 94 mm (deska s tištěnými spoji)

Tento modul byl přezkoušen na elektromagnetickou slučitelnost a splňuje požadavky platných evropských a národních směrnic. U výrobu byla doložena shoda s příslušnými normami (CE), odpovídající prohlášení a doklady jsou uloženy u výrobce.

3. Bezpečnostní předpisy a další důležité informace



Vzniknou-li škody nedodržáním tohoto návodu k montáži a k obsluze, nebudete moci uplatnit žádné nároky, které by jinak vyplývaly ze záruky výrobku. Neručíme za následné škody, které by z toho vyplynuly. Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které byly způsobeny neodborným zacházením s tímto modulem nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů.

Dodržujte technické údaje, které jsou uvedeny v tomto návodu k obsluze. Překročení povolených hodnot může poškodit modul nebo k němu připojené elektrické spotřebiče.

Osazení desky s tištěnými spoji součástkami provádějte v pořadí popsaném v tomto návodu k montáži. Pokud nemáte dostatek zkušeností s pájením, svěřte tuto činnost raději odborníkovi.

Elektrická a elektronická zařízení nejsou žádná dětská hračka a nepatří do rukou malých dětí..

Při připojování sestaveného modulu k elektrickým spotřebičům (přístrojům) zajistěte, aby propojovací kabely měly dostatečný průřez vodičů.

Nepoužívejte tento modul při teplotách okolí vyšších než 40 °C, v prostorách s výskytem hořlavých plynů, výparů chemických rozpouštědel, nevystavujte dále tento modul působení prachu a přílišné relativní vlhkosti vzduchu vyšší než 80 % a mokru.

Nezapínejte tento modul nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Pokud dojde k orosení modulu (například po jeho přenesení z teplého do chladného prostředí), počkejte několik hodin, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolí a nedojde k odpaření zkondenzované vody.



Nebudete-li si vědět rady, jak tento modul správně používat a nenaleznete-li v tomto návodu k obsluze potřebné údaje nebo informace, obraťte se na kvalifikovaného odborníka nebo na naši technickou poradnu.

4. Nástroje a přístroje, které budete potřebovat k sestavení modulu

Malou páječku o příkonu 25 až max. 40 W s jemným pájecím hrotem a cínovou pájku s maximálním průměrem 1 mm (trubičkový cín s kalafunou bez pájecího tuku, například pájecí cín pro elektronické součástky „**SN60 Pb38**“).

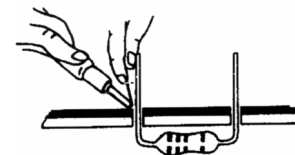
Malé štípací kleště k odstřížení přebytečných a přečnívajících vývodů (součástek a kabelů) a dále malé ploché (jehlové) kleště (pinzetu) k ohýbání vývodů a k přidržování součástek při pájení.

Dobré osvětlení a vhodný měřicí přístroj (digitální multimetr).

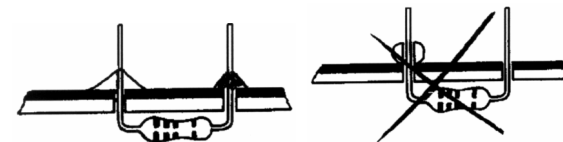
5. Správné provádění osazování a pájení součástek

Otírejte pájecí hrot páječky pravidelně mokřým hadříkem nebo o vodou navlhčenou houbičku a udržujte jej stále čistý. Naneste nejdříve malé množství cínu na pájecí hrot. Tímto ochráníte pájecí hrot před znečištěním a provedete snadno příslušná spojení.

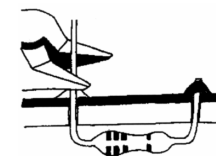
1. Narovnejte ohnuté vývody součástek a zatlačte je opatrně do příslušných otvorů na desce s tištěnými spoji. Poté proveďte připájení vývodů.



2. Připájení vývodů musí být čisté (lesklé) a musí mít kuželovitý tvar.



3. Přečnívající konce vývodů odstříhnete (odštípněte) štípacími kleštičkami.



6. Pořadí osazení desky s tištěnými součástkami

Připájení rezistorů (odporů)

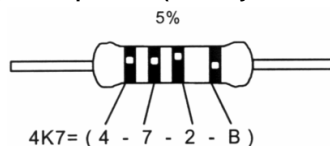
Nejprve připájejte k desce s tištěnými spoji všechny odpory (všechny rezistory až na rezistory R3, R4 a R7 jsou opatřeny odporovou uhlíkovou vrstvou, mají toleranci 5 %, výkon 0,25 W a jsou označeny barevnými proužky). Ohněte jejich vývody podle roztečí otvorů na desce s tištěnými spoji do pravého úhlu, prostrčte ohnuté vývody do otvorů v desce a na druhé straně desky je ohněte do úhlu cca 45 ° (aby po otočení desky odpory nevypadly). Pro zjištění jejich hodnoty tyto odpory podržte tak, aby se zlatý proužek (tolerance 5 %) nacházel na jejich pravé straně.

Výkonné drátové rezistory R3, R4 a R7 (2 x 0,47 Ω; 1 x 0,15 Ω) jsou navinuty na keramickém tělísku a mají výkon 5 W. Tyto drátové odpory (rezistory) nejsou označeny barevnými proužky a mají podstatně větší rozměry než uhlíkové rezistory (viz následující vyobrazení vpravo).

Po připájení rezistorů do desky s tištěnými spoji odstříhnete (odštípnete) štípacími kleštičkami přečnívající konce jejich vývodů.



Barevná označení rezistorů pomocí proužků (hodnoty + tolerance)



0 = černá; 1 = hnědá; 2 = červená; 3 = oranžová; 4 = žlutá; 5 = zelená; 6 = modrá; B = zlatá

R1: 220 R (červená, červená, hnědá)

R2: 68 R (modrá, šedá, černá)

R3: 0 R 47 (drátový rezistor 5 W)

R4: 0 R 47 (drátový rezistor 5 W)

R5: 220 R (červená, červená, hnědá)

R6: 680 R (modrá, šedá, hnědá)

R7: 0 R 15 (drátový rezistor 5 W)

R8: 120 R (hnědá, červená, hnědá)

R9: 4 k 7 (žlutá, fialová, červená)

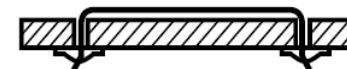
R10: 10 k (hnědá, černá, oranžová)

R11: 1 k 5 (hnědá, zelená, červená)

R12: 270 R (červená, fialová, hnědá)

R13: 8 k 2 (šedá, červená, červená)

Připájení drátěného můstku

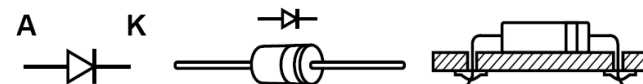


Jako drátěný můstek použijte odstřížený vývod některého z rezistorů. Na potisku desky s plošnými spoji je tento můstek vyznačen tlustou čarou mezi dvěma příslušnými otvory a popisem „Br“. Po připájení můstku odstříhnete (odštípnete) štípacími kleštičkami přečnívající konce vývodů.

Připájení křemíkové diody

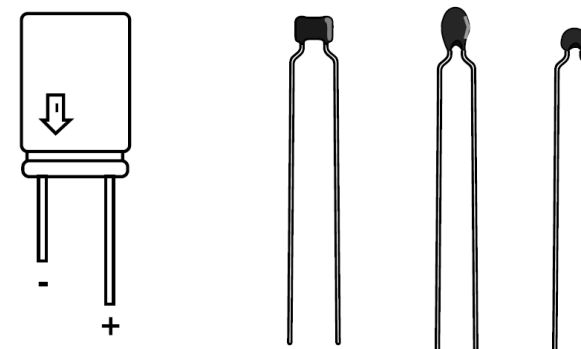
D1: 1 N 5401

Ohněte vývody této diody podle roztečí otvorů na desce do pravého úhlu, prostrčte ohnuté vývody do otvorů v desce a na druhé straně desky je ohněte do úhlu cca 45 ° (aby po otočení desky dioda nevypadla). Dejte pozor na správnou polaritu (katoda této diody je označena proužkem a měla by směřovat ke kondenzátoru „C4“). Po připájení diody odstříhnete (odštípnete) štípacími kleštičkami přečnívající konce vývodů.



Připájení kondenzátorů

Dejte pozor na správnou polaritu vývodů elektrolytických kondenzátorů (plus vývod je delší, minus vývod bývá označen znaménkem minus „-“). Po jejich připájení odstříhnete (odštípnete) štípacími kleštičkami přečnívající konce vývodů. Dejte pozor na označení hodnot kapacit keramických kondenzátorů, například „n 10“ = „100 pF“ (nikoliv „10 nF“).



C1: Elektrolytický kondenzátor 4700 μF / 50 V

C2: Keramický kondenzátor 470 pF (471)

C3: Elektrolytický kondenzátor 2,2 μF / 50 V

C4: Keramický kondenzátor 470 pF (471)

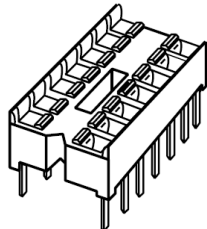
C5: Elektrolytický kondenzátor 4,7 μF / 35 V

C6: Keramický kondenzátor 0,1 μF (100 nF = 104)

C7: Keramický kondenzátor 470 pF (471)

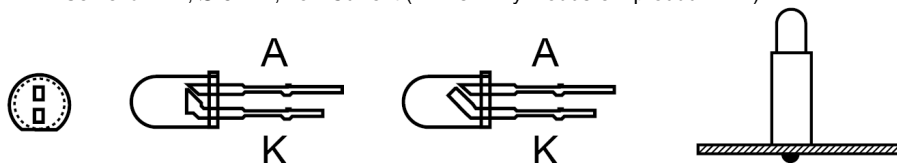
Připájení patice integrovaného obvodu

Tato patice se 14 vývody (kontakty) je označena na své horní straně výřezem. Toto označení musí souhlasit s označením (s potiskem) na desce s tištěnými spoji. Podle tohoto označení zasunete později do připájené patice příslušný integrovaný obvod. Aby patice po otočení desky s plošnými spoji nevypadla, ohněte poněkud její vývody (stačí ohnout dva protilehlé vývody) na druhé straně desky. Potom desku s tištěnými spoji otočte a vývody patice připájejte.



Připájení svítivé diody (LED)

LED1: Červená LED, Ø 5 mm, Low Current (LED s nízkým odběrem proudu 2 mA)



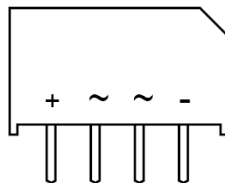
Vývody této LED zasuněte nejprve do přiložených distančních válečků a poté zasuněte vývody diody do příslušných otvorů na desce s tištěnými spoji správnou polaritou. Kratší vývod a zploštělá strana pouzdra diody označuje katodu.

Katoda této diody by měla směřovat k odporu (rezistoru) „R13“.

Po připájení diody do desky s tištěnými spoji odstříhnete (odštípnete) štípacími kleštičkami přečnávající konce vývodů této svítivé diody.

Připájení můstkového usměrňovače

BR1: B 40 C 5000/3300 (nebo podobný usměrňovač)



Dejte pozor na správnou polaritu a označení vývodů této součástky. V normálním případě by Vám osazení desky s tištěnými spoji touto součástkou nemělo dělat žádné potíže, neboť rozteče vývodů (nožiček) tohoto usměrňovače jsou rozdílné a do desky s tištěnými spoji lze zasunout tuto součástku pouze jedním směrem.

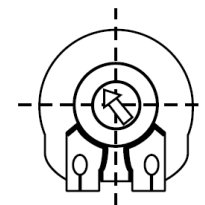
Protože vývody této součástky mají větší rozměry, je nutné místa pájení ohřívát delší dobu, dokud se pájka (cín) dokonale neroztaví a nevytvoří dokonalé a čisté spojení.

Připájení trimrů (potenciometrů)

POT4: 10 k Ω (hrubá regulace výstupního napětí)

POT5: 500 Ω (jemná regulace výstupního napětí)

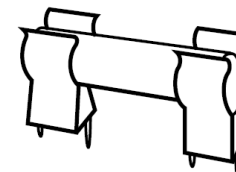
POT6: 500 Ω (nastavení omezení výstupního proudu)



Důležité upozornění: Pokud budete chtít použít k nastavení výstupního napětí a omezení výstupního proudu externí potenciometry, pak v tomto případě neprovádějte připájení výše uvedených trimrů („POT4“ až „POT6“) do desky s tištěnými spoji a nahraďte je potenciometry „POT1“ až „POT3“ – viz poznámka „Důležité upozornění“ uvedená v kapitole „1. Úvod a základní parametry modulu“. Externí potenciometry označené na desce s tištěnými spoji jako POT1 až POT3 nejsou součástí dodávky této stavebnice

Připájení pojistky

F1: F 4 A (jemná pojistka 4 A)



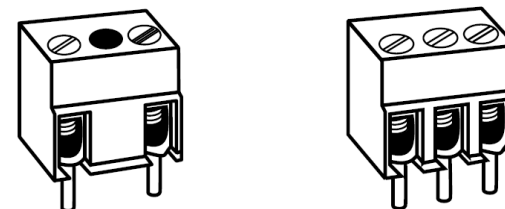
Zasuněte kontakty této pojistky do obou jejích držáků, zastrčte oba držáky s pojistkou do příslušných otvorů v desce s tištěnými spoji a poté připájejte vývody těchto držáků.

Připájení šroubových svorek

ST1: Připojení externího ampérmetru, 2 kontakty, rozteč vývodů 7,5 mm

ST2: Připojení napájení (transformátoru), 2 kontakty, rozteč vývodů 10 mm

ST3: Výstup napětí (možnost připojení externího voltmetru), 2 kontakty, rozteč vývodů 10 mm



Nyní zasuněte šroubové svorky pomocí plochých kleští do příslušných otvorů na desce s tištěnými spoji. Potom jejich vývody připájejte ze strany plošných spojů.

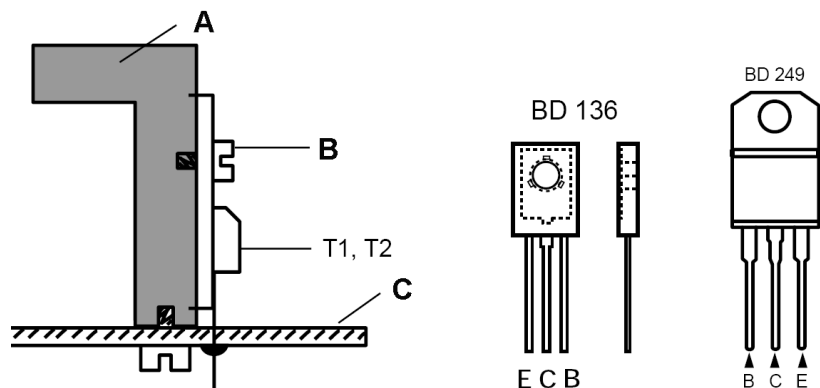
Protože vývody těchto svorek mají větší rozměry, je nutné místa pájení ohřívát delší dobu, dokud se pájka (cín) dokonale neroztaví a nevytvoří dokonalé a čisté spojení.

Připájení tranzistorů

T1: BD 249 (NPN)

T2: BD 249 (NPN)

T3: BD 136 (PNP)



A = chladič; B = šroubek; C = deska s tištěnými spoji

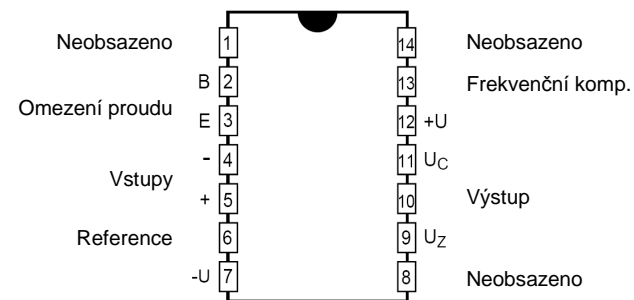
Provedte nejprve osazení desky s tištěnými spoji tranzistorem „T3“ (BD 136). K orientaci správné polohy Vám poslouží kovová zadní strana tranzistoru. Po zasunutí tohoto tranzistoru do desky s tištěnými spoji by se měla kovová zadní strana tranzistoru dotýkat přímo desky s tištěnými spoji. Poté připájejte vývody tohoto tranzistoru.

Tranzistory „T1“ a „T2“ (BD 249) nejprve přišroubujte k chladiči šroubky M3 x 6. Poté přišroubujte k desce s tištěnými spoji chladič s tranzistory šroubky M3 x 6 a nakonec připájejte vývody tranzistorů na desce s tištěnými spoji.

Integrovaný obvod

IC1: LM 723 nebo UA 723 (regulátor napětí 3 V až 37 V)

Integrované obvody jsou velice choulostivé součástky. Dejte při zasouvání integrovaného obvodu do patice pozor na správnou orientaci jeho vývodů. Tyto integrované obvody jsou označeny na své horní straně výřezem nebo jiným označením (tečkou). Toto označení musí být otočeno směrem ke kondenzátoru „C2“ a musí souhlasit s označením na patici, do které integrovaný obvod zastrčíte. Přepólování může způsobit zničení integrovaných obvodů. Nezasunujte integrovaný obvod do patice (neprovádějte jeho výměnu), pokud bude k modulu připojeno napájení.



7. Připojení napájení (transformátoru)

K napájení tohoto modulu budete potřebovat vhodný síťový transformátor s následujícími parametry 230 V AC \Rightarrow 25 V až 30 V AC / 3 A (nebo i s nižším výstupním napětím). Napájecí střídavé napětí může mít maximální hodnotu 30 V AC. Maximální stabilizované stejnosměrné napětí 30 V na výstupu modulu docílíte s výstupním střídavým napětím transformátoru 25 V.

Pro výpočet maximálního výstupního stejnosměrného napětí modulu platí následující rovnice:

$$\text{Výstupní stejnosměrné napětí} = (\text{Vstupní střídavé napětí} \times 1,4) - 4 \text{ V}$$

Příklady:

Pro střídavé napětí 25 V: $(25 \times 1,4) - 4 \text{ V} = 31 \text{ V}$

Pro střídavé napětí 20 V: $(20 \times 1,4) - 4 \text{ V} = 24 \text{ V}$

Tento transformátor není součástí dodávky modulu.

Připojte vhodnými izolovanými vodiči s dostatečným průřezem výstup (sekundár) síťového transformátoru ke svorkám „ST2“, které jsou označeny popisem „ $\sim \Delta \sim$ “.

8. Připojení externího ampérmetru

Budete-li chtít měřit přesně výstupní proud (jeho omezení), pak připojte ke svorkám „ST1“ správnou polaritou vhodný externí stejnosměrný ampérmetr.

Tento ampérmetr není součástí dodávky modulu.

Důležité upozornění: Pokud nebudete používat žádný ampérmetr, pak musíte provést zkratování svorek „ST1“ drátěným můstkem!

9. Připojení elektrického spotřebiče (voltmetru)

Připojte vhodnými izolovanými vodiči s dostatečným průřezem ke svorkám „ST3“, které jsou

označeny popisem „ $-\nabla+$ “, správnou polaritou elektrický spotřebič, který chcete tímto modulem napájet. Pokud budete chtít měřit výstupní napětí modulu, pak můžete k těmto svorkám připojit správnou polaritou vhodný stejnosměrný voltmetr.

Tento voltmetr není součástí dodávky modulu.

10. Funkce trimrů (externích potenciometrů)

Přečtěte si poznámku „Důležité upozornění“ uvedenou v kapitole „1. Úvod a základní parametry modulu“ a dále odstavec „Připájení trimrů (potenciometrů)“ kapitoly „6. Pořadí osazení desky s tištěnými součástkami“.

Trimr POT4 (nebo externí potenciometr POT3)

Hrubé nastavení výstupního stejnosměrného napětí v rozsahu cca 1 V až 30 V na výstupních svorkách „ST3“. Toto výstupní napětí můžete měřit vhodným voltmetrem, který rovněž připojíte k těmto výstupním svorkám.

Trimr POT5 (nebo externí potenciometr POT1)

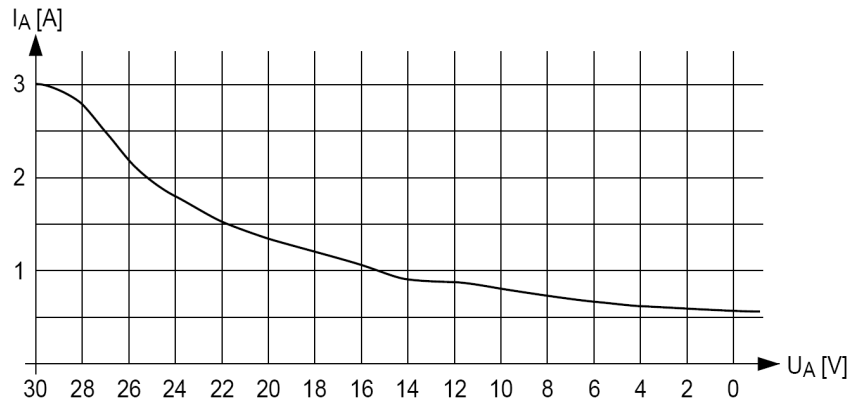
Jemné nastavení výstupního stejnosměrného napětí na výstupních svorkách „ST3“. Toto výstupní napětí můžete měřit vhodným voltmetrem, který rovněž připojíte k těmto výstupním svorkám.

Trimr POT6 (nebo externí potenciometr POT2)

Nastavení omezení výstupního proudu v rozsahu cca 0 A až 3 A na výstupních svorkách „ST3“. Tento proud můžete měřit vhodným ampérmetrem, který připojíte ke svorkám „ST1“.

11. Ochrana modulu proti zkratu (přetížení)

Z výstupu tohoto modulu lze odebírat maximální stejnosměrný proud 3 A v závislosti na nastaveném výstupním napětí (viz následující graf).



Dejte při používání tohoto modulu pozor na to, že při případném zkratu na výstupu nesmí dojít k překročení ztrátového výkonu 20 W. V tomto případě hrozí přehřátí modulu (výkonných výstupních tranzistorů a jejich chladiče). Pokud byste chtěli tento modul přestavět na dlouhodobou ochranu proti zkratu (přetížení), pak musíte místo původního chladiče použít chladič, který dokáže odvádět teplo cca 0,6 °C/W.

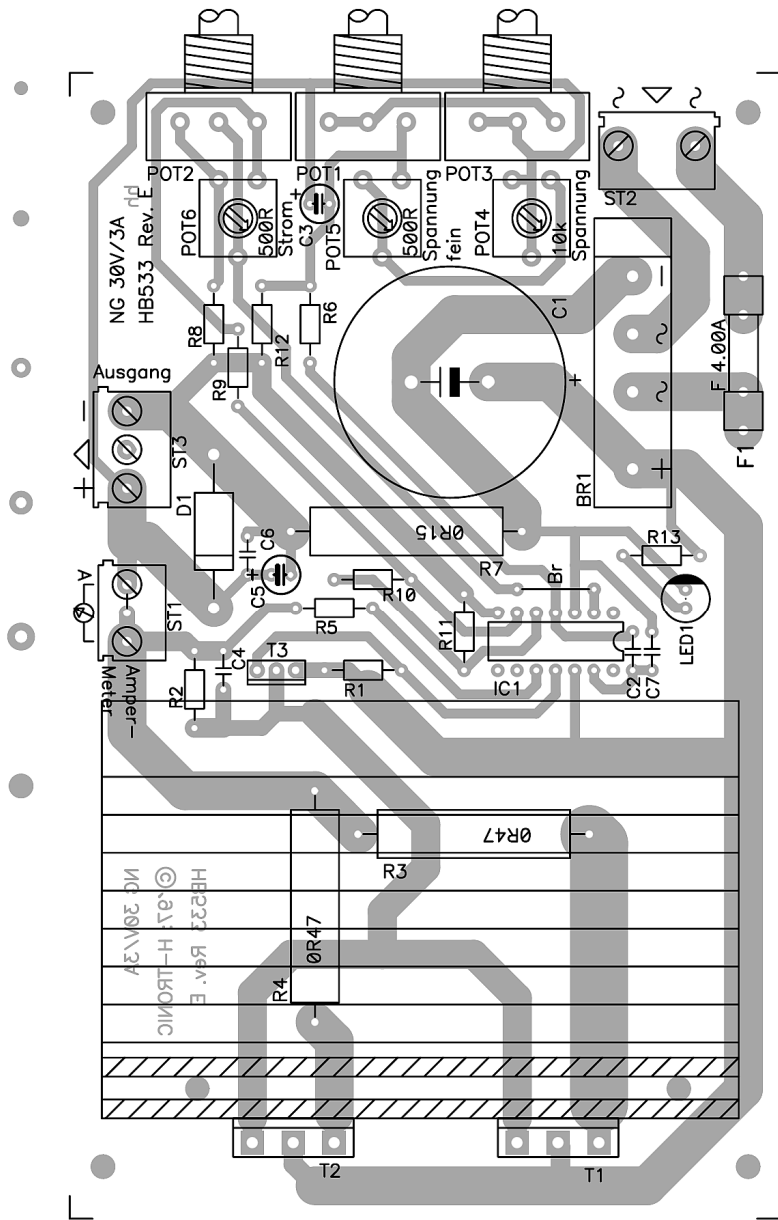
Překlad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku!
Změny vyhrazeny!

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

KU/04/2012

12. Osazení desky s tištěnými spoji součástkami



13. Schéma zapojení

