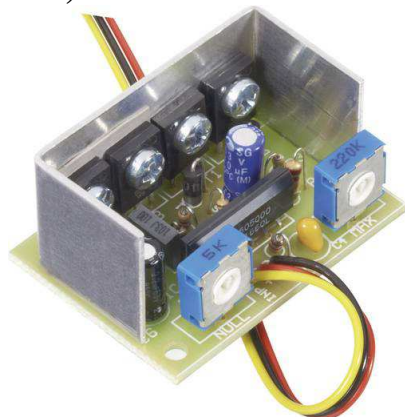


Mini regulátor, 6 – 15 V DC, 2 A sestavený modul



Obj. č. 19 00 40

Vážený zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup modulu mini regulátoru pro DC motory.

Tento návod k obsluze je nedílnou součástí tohoto výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

Ponechte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst.

Účel použití

Tento výrobek je elektronický modul, který slouží pro plynulou regulaci stejnosměrných (DC) motorů v modelářství. Jakékoliv jiné, než uvedené použití je v přímém rozporu s tímto návodem k obsluze a účelem, k němuž je výrobek určen.

Při provozu výrobků, které jsou napájeny elektrickým napětím je nebytné dodržování následujících norem: VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 a VDE 0860. Před otevřením modulu se vždy ujistěte, že je vypnutý a odpojený od zdroje napájení. Modul je možné uvést do provozu pouze v případě, že je instalován uvnitř bezpečného a nehořlavého krytu. Během samotné instalace nezapomeňte modul vypnout a odpojit od zdroje napájení. Pomocí vhodného měřicího přístroje pak ověřte beznapěťový stav modulu a vybití všech kapacit. Pravidelně kontrolujte veškeré vodiče a napájecí kabel, zda nevykazují viditelná poškození. Vodiče nevystavujte zdrojům vysokých teplot ani extrémnímu ohybu a ostrým předmětům. V případě jakéhokoliv poškození některých vodičů zamezte dalšímu použití modulu. Při opravách a použití nových elektronických komponentů vždy dbejte jejich technických údajů a charakteristik, uvedených v datovém listu příslušného výrobce. Používejte vždy výhradně elektronické komponenty, které plně korespondují s technickými požadavky na konkrétní součástku modulu. V případě potřeby kontaktujte výrobce komponentů nebo požádejte o radu kvalifikovaného odborníka. Před uvedením modulu do provozu je nezbytné ověřit, zda je vhodný pro konkrétní a zamýšlenou aplikaci. Pokud máte jakékoliv pochybnosti nad bezpečností provozu modulu u použité aplikace, obraťte se na kvalifikovaného odborníka!

Popis výrobku

Tento elektronický regulátor slouží pro plynulou regulaci rychlosti (vpřed a vzad) u stejnosměrných (DC) motorů. Využití tohoto modulu oceníte při konstrukci funkčních modelů, například navijáku pro jeřáb nebo u malých vozidel a lodí v případě, že dodržíte všechny technické požadavky (jmenovité provozní napětí a proud). Tento miniaturní regulátor je možné připojit k volnému kanálu přijímače servo pohonu. Regulátor je stejně tak vhodný pro všechny systémy s pozitivním řídicím impulzem. Součástí této dodávky nejsou kabely pro připojení k servo pohonu.

Tento výrobek byl úspěšně testován v souladu se směrnicí EMVG (směrnice ES 89/336 / EHS / EMC). Výrobek má proto ověřeny všechny základní požadavky v rámci CE (prohlášení o shodě).

Popis obvodu

Většina konstruktérů určitého modelu má své vlastní požadavky na speciální schopnosti modelu a zejména na jeho realistické pohyby. Model tak musí disponovat schopností postupného zvyšování nebo naopak snižování rychlosti otáček pohonu. Přesně pro tento účel byl vytvořen regulátor, který dokáže upravovat otáčky motoru s možností polarizace tak, aby bylo možné řídit otáčení motoru oběma směry vpravo i vlevo (u určitého modelu například vpřed a vzad).

Současný trh nabízí řadu různých elektronických regulátorů, kterými je možné vybavit vaše modely. Mechanické moduly pak umožňují ovládání prostřednictvím posuvného potenciometru s vysokým zatížením pro ovládání chodu motoru oběma směry. Při použití těchto regulátorů však dochází ke zbytečnému vybíjení kapacity akumulátorů. Elektronické regulátory tak nepochybně poskytují daleko lepší řešení a výkon při regulaci motoru v poměru s vynaloženou energií zdroje a to i přes to, že tento modul je pouze o něco málo dražší, než běžné mechanické regulátory.

Základní součástí tohoto regulátoru tvoří integrovaný obvod (IC), který je navržen jako operační zesilovač. Obvod je vybaven pro přímé připojení přijímače dálkového ovládání a zároveň dokáže zpracovávat impulzy, které do něj přicházejí z jiných obvodů. Modifikovaný obvod pak navíc umožňuje modulaci šířky pulzů. Obvod proto není tvořen uzavřenou smyčkou (jako je tomu u běžných servo ovladačů). Disponuje tak možností pro nastavení referenční hodnoty (nulový / výchozí bod) prostřednictvím příslušného potenciometru. Při opačném vychýlení páčky ovladače dochází k vypnutí IC a ke změně pracovního cyklu u výstupu a tím i ke změně polarity napětí na motoru. Obvod přitom automaticky počítá se zpětnou vazbou a to i bez ohledu na skutečné otáčky motoru.

V případě, že rychlost vašeho modelu nebude zcela vyhovovat vašim požadavkům, můžete provést úpravu samotného ovladače a jeho pracovního rozsahu. Regulátor potom slouží spíše jen jako přepínač, vzhledem k tomu, že tak nebude integrován do celé řídicí smyčky.

Integrovaný obvod zajišťuje následující konfiguraci: Na pin 5 je přiveden pozitivní signál z výstupu přijímače (DC coupling, bez elektrolytického kondenzátoru). V závislosti na rozsahu ovladače je délka impulzu 1,0 až 2,0 ms. V neutrální poloze je délka impulzu pouze 1,5 ms. Četnost těchto impulzů je přitom závislá na použité metodě multiplexování časového podílu (Time division multiplexing) a trvání impulzu u ostatních kanálů. V případě 8-kanálového přenosu je doba pracovního cyklu v průměru přibližně 20 ms, tj. každý kanál je adresován a aktualizován celkem 50x za sekundu.

Integrovaný obvod poskytuje pouze stejnosměrný proud, jehož hodnota závisí na impedanci pinu 3. Kladnou hranou impulzu z IMP tento proud nabije kondenzátor na pinu 2, u kterého dochází k časově lineárnímu nárůstu napětí. Tento profil pilovitého tvaru impulzů je porovnáván v IC se stejnosměrným napětím na pinu 1 a v případě, že dojde k zaznamenání stejné velikosti, vyhodnocovací logika obvodu zaznamenává celkem 2 následující stavy:

- 1) Časový rozdíl mezi koncem IMP a časem, kdy se rozdíly vyrovnají.
- 2) Rozpoznání směru otáčení v případě, že byl zaznamenán čas během trvání IMP nebo až po něm.

Z tohoto stavu jsou poskytovány určité informace a to, zda je potřebné napětí na pinu 1 pro impuls a otáčení motoru směrem vpřed nebo vzad. Pracovní cyklus PWM signálů pro vstup ovladače je přímo úměrný danému časovému rozdílu. Na konci IMP dojde k vybití kondenzátoru na pinu 2 a při dalším impulzu se spustí nový PWM cyklus.

Ovládací obvod je připojen k akumulátoru přijímače, který má jmenovité napětí 4,8 V (4 Ni-Cd články). Elektrolytický kondenzátor C5 přitom slouží jako podpora napájecího napětí. IC generuje referenční napětí o hodnotě 2,45 V, které potom přivádí na svorku 13 a toto napětí je navíc vyhlazeno pomocí elektrolytického kondenzátoru C6. Potenciometr P1 slouží jako dělič napětí a zároveň poskytuje referenční hodnotu na vstupu skutečné hodnoty (pin 1).

Pro pilový tvar signálu na pinu 2 platí pro R1 a C1: Rezistor R1 určuje velikost konstantního proudu, kterým je nabíjen kondenzátor C1. Paralelně připojený kondenzátor C3 provádí vyhlazování amplitudy a rušení, které se může objevit na vstupu u pinu 3. Při zaznamenání změny výstupu signálu pak dochází k chodu motoru bez zatížení. Kondenzátor C2 zde navíc plní funkci pro potlačení proudových špiček způsobených během samotného chodu motoru.

Všimněte si přitom, že impulzy přicházející z přijímače jsou při plném výkonu o maximální délce 2 ms, což při opakovací frekvenci 20 ms ve výsledku vede k sepnutí max. 1:10 (=10 %) a minimálně 1:20 (=5 %). To znamená, že motor není možné z klidového stavu okamžitě uvést do plného zatížení, protože musí dojít k zaznamenání určitého poměru impulz / pauza v rozsahu 0 až 100 %.

Pro dosažení maximálního výkonu tak IC disponuje vlastností pro stupňování impulzů.

Celková charakteristika však závisí na chování externího obvodu na pinu 9 a pinu 11.

Nastavením potenciometru P2 je možné upravovat maximální pracovní cyklus PWM signálů a přizpůsobit tak polohu páčky na ovladači (= trvání impulzu IMP): v případě větší šířky impulzu dojde k dosažení plného pracovního cyklu (= 100% PWM) předtím, než dojde k dosažení koncové polohy páčky ovladače. Při nižším napětí nedosáhne PWM signál 100% pracovního cyklu. Tímto způsobem pak dochází k omezení otáček motoru.

Při vychýlení páčky na dálkovém ovladači modul poskytuje spojení obvodu pouze u jednoho výstupu (pin 6 a pin 10) a to v případě, že není páčka ovladače v výchozí (neutrální) poloze. Pakliže je na pinu 6 vysoká rozhodovací úroveň HIGH, pak z T4 prochází proud přes R5 také do báze T1, motor je sepnutý s M+ na +Uv a M- na GND a dochází k jeho pravotočivému chodu. Pakliže je však vysoká rozhodovací úroveň HIGH na pinu 10, dojde k přepólování motoru a jeho opačnému směru otáčení.

Vždy pouze jeden pár tranzistorů v Darlingtonovo zapojení může být vodivý. Který ze dvou výstupů (pin 6 nebo pin 10) bude aktivní přitom závisí na znaménku, které poskytuje logiku k výchozí otáčení motoru. Proto je vždy rozhodující referenční hodnota nastavená prostřednictvím potenciometru P1. V závislosti na tom, zda pilový signál dosáhne napětí na pinu 1, dojde k sepnutí pozitivní polaritý na výstupu na pinu 6 nebo pinu 10.

Doba aktivace výstupu (20 ms) závisí na časovém rozdílu a šířce impulzu. Přesné doladění pak můžete provést pomocí potenciometru P2. Celkem 4 výkonové diody (D1 – D4) zapojené paralelně s tranzistory slouží pro rychlejší sepnutí motoru a zvýšení jeho indukčnosti. Výkonové diody a jejich charakteristika pak zajišťují zesílení proudu, který protéká motorem za chodu. Díky použití těchto výkonových diod pak nedochází ke zbytečnému zahřívání tranzistorů BD675 nebo BD676. Tímto zapojením se zároveň vyhneme případným problémům, ke kterým by došlo při větším ohřevu tranzistorů. Použitý kryt modulu přesto musí mít otvory pro lepší odvod teplého vzduchu a mohlo tak docházet k lepšímu chlazení všech elektronických součástek obvodu. Při kolektorovém proudu 3 A a napětí 1 V na kolektoru / emitoru musí poskytovat každý tranzistor 3 W ztrátový výkon (v případě, že je trvale sepnutý). V každém případě je nezbytné zajistit dostatečné chlazení všech tranzistorů prostřednictvím hliníkové destičky o rozměrech 40 x 65 mm (více v další části tohoto návodu). Z důvodů ochrany akumulátoru a dostatečného chlazení všech komponentů však nikdy na ovladači nepoužívejte „plný plyn“ nepřetržitě.

Vzhledem k potřebě použití miniaturního regulátoru, jsou jednotlivé elektronické součástky uvnitř modulu instalovány jen na velmi malém prostoru. Sestavování samotného modulu je přesto skutečně velmi jednoduché. Postupujte však přitom vždy podle následujících pokynů. Jako první do desky spojuj připejete rezistor R5 a malý kondenzátor 10 nF (C3). Připojení IC do desky je také velmi snadné. Aby se minimalizovalo tepelné zatížení IC a možnost jeho poškození, připejete všechny jeho svorky nejprve provizorně a teprve poté provedte dostatečně kvalitní spoj. Při pájení vždy dbejte na dostatečně pevné uchycení desky spojuj a zabraňte přitom poškození již připejčených součástek. Do obvodu poté připojte diodu D1 potenciometry P1 a P2. Při samotné instalaci dávejte pozor na to, aby při vkládání některých součástek nedošlo ke zkratování jiných komponentů, které se nacházejí v jejich blízkosti.

Při pájení tranzistorů můžete navíc využít speciální chladič desku (není součástí dodávky), díky které je zároveň možné přesně odříznout přečnávající elektrody a vývody. Tranzistory však musíte instalovat společně se slídovou podložkou a izolačním pouzdrem! V opačném případě může dojít ke kontaktu jeho elektrod a chladiče a zkrat, který způsobí nevratné zničení tranzistoru. Pro lepší odvod tepla pak opatřete izolační pouzdra speciální pastou.

Po dokončení montáže a připejání všech komponentů proveďte pečlivou vizuální kontrolu a přesvědčte se o tom, že pájka nikde nepřesahuje do jiné části obvodu nebo elektrod u sousedního komponentu. Při pájení proto vždy používejte jen nezbytné množství pájky.

Pro připojení motoru a akumulátoru použijte vodiče s průřezem alespoň 0,7 až 1 mm². První test funkce modulu můžete provést s použitím servo testeru, který simuluje digitální impulzy dálkového přijímače. Jako první proto regulátor připojte k výstupu testeru a poté k němu připojte svorky M+ / M- motoru a použijte napájecí napětí pro +Uv o hodnotě 5 V. Průběh impulzu 1,5 ms (prostřednictvím příslušné polohy páčky na dálkovém ovladači) potom můžete upravit pomocí potenciometru P2. Při plném vychýlení páčky na ovladači (min. / max. délka impulzu 1,0 ms / 2,0 ms) potom P1 nastavte tak, aby bylo dosažena vámi požadovaná rychlost motoru.

Základní technické údaje

| | |
|-----------------|----------------------|
| Provozní napětí | 4 – 6 V DC |
| Napájení motoru | 6 – 15 V DC |
| Max. zatížení | 2 A / krátkodobě 3 A |
| Rozměry | 43 x 34 mm |

Před samotnou montáží tohoto modulu se seznamte s následujícími pokyny a zejména část „Řešení problémů“. Předtejte tak možným chybám v zapojení, k jejichž odstranění potom bude zapotřebí vynaložit vysoké úsilí. Zapojení jednotlivých komponentů do obvodu a jejich pájení provádějte vždy s maximální pečlivostí. Přečnávající části pájky mohou v celém obvodu způsobit nejen poškození některých elektronických komponentů, ale zároveň i zničení celého obvodu. Na komponenty poškozené nesprávným pájením se proto nevztahuje záruka. Zároveň ani nelze uplatňovat nárok na bezplatnou výměnu takto poškozených komponentů.

Obecné pokyny pro montáž modulu

Správnou funkci celého modulu zajistíte jediné profesionální montáží a dodržním všech pracovních postupů a bezpečnostních předpisů. Po dokončení každého kroku proveďte jeho podrobnou kontrolu. Teprve až si budete jisti správností instalace a zapojením komponentu do obvodu, můžete pokračovat v dalším pracovním kroku. Vezměte v potaz to, že čas strávený při správném sestavení obvodu vám trojnásobně ušetří čas, který věnujete vyhledávání a odstraňování chyb v zapojení modulu. Nejčastější chybou v zapojení bývá nesprávné umístění určitého komponentu do obvodu. Může se však jednat pouze o obrácené vložení součástky, tzv. „přepólování“ (například diody nebo elektrolytického kondenzátoru). Velkou pozornost věnujte barevnému označení na rezistorech. Některé barevné pružky na rezistorech jsou snadno zaměnitelné s rezistory o jiných hodnotách. Stejně tak věnujte zvýšenou pozornost hodnotám kondenzátorů, například n 10 = 10 pF (ne 10 nF). Neváhejte každý krok 2x nebo 3x překontrolovat a řádně otestovat. Při instalaci IC se ujistěte, že všechny jeho konektory jsou správně vloženy do příslušných otvorů v desce spojuj a také o tom, že jsou všechny konektory řádně připejány. Konektory IC jsou dostatečně flexibilní a proto není zapotřebí při jejich tvarování vyvíjet extrémní úsilí. Další velmi častou chybou bývá vytvoření tzv. „studeného spoje“ během pájení jednotlivých součástek. Velmi důležité proto je, aby došlo k optimálnímu ohřevu pájky a stejně tak i samotného, pájeného komponentu. Nekvalitní spoj je patrný na první pohled podle výrazně matného povrchu pájky. Takový spoj je však většinou ještě možné opravit a znovu správně zapájet. Téměř 90 % případů reklamovaných modulů pak představuje provedení nekvalitního a studeného spoje nebo použití nesprávné páječky a pracovního postupu.

K pájení použijte speciální pájku pro pájení elektronických komponentů označenou Sn60Pb, která obsahuje 60 % cínu a 40 % olova. Taková pájka v sobě již obsahuje kalafunu, která slouží jako potřebné tavíadlo a zároveň chrání spoj během jeho tvorby před oxidací. Nepoužívejte pro pájení elektroniky jiné pájky ani žádné pájecí tuhy a pasty. Tyto prostředky mají kyselou charakteristiku a mohou tak způsobit úplné zničení desky spojuj nebo jednotlivých elektronických součástek. Zároveň neposkytují dostatečnou vodivost pro elektronické komponenty.

Pakliže jste dodrželi veškeré postupy při instalaci součástek do obvodu a modul přesto nefunguje, může v takovém případě být poškozený konkrétní komponent. Pakliže doposud sami nemáte dostatek zkušeností s pájením a sestavování elektronických obvodů, požádejte o radu zkušeného elektronika, který zároveň má k dispozici potřebné měřicí přístroje. V případě, že se na nás budete obracet se závadou modulu, podrobně popište konkrétní závadu a stejně i celý pracovní postup, provedený při montáži modulu. Jedině přesný popis závady nám pomůže k nejrychlejšímu odhalení skutečné poruchy a jejímu odstranění. Ujistěte se zároveň o tom, že modul napájíte s použitím vhodného externího zdroje!

Z hlediska bezpečnosti a funkce byl tento modul před uvedením do prodeje několikrát úspěšně testován. Aby byly tyto vlastnosti i nadále zachovány, dbejte všech bezpečnostních předpisů a pokynů uvedených v tomto návodu. Sestavení modulu a jeho uvedení do provozu proto musí probíhat v těchto dvou základních krocích:

- 1) Montáž jednotlivých komponentů na desku spojů
- 2) Ověření funkce obvodu

Při instalaci součástek se ujistěte, že došlo k jejich připájení na správnou stranu desky spojů.

Všechny přečnávající konce vodičů a elektrod pak zkratke na nezbytnou délku.

Vzhledem k velmi malým rozměrům modulu můžete pro pájení použít vhodnou páječku například s tenkým pájecím hrotem. Získáte tím potřebný prostor pro instalaci jednotlivých komponentů a navíc se vyhnete tvorbě nežádoucích spojů a přemostění v jiné části obvodu.

Postup při pájení

Pakliže doposud nemáte větší zkušenosti s pájením elektronických obvodů, věnujte zvýšenou pozornost následujícím pokynům. Tyto pokyny jsou určeny těm, kteří potřebují získat základní znalosti pro postup při pájení elektronických součástek.

- Při pájení elektronických obvodů nikdy nepoužívejte pájecí kapalinu nebo pájecí tuk. Tyto látky obsahují kyseliny, které mohou způsobit nevratné ničení určitého elektronického komponentu.
- Pro pájení použijte pouze speciální pájku tzv. „elektrocín“ s označením Sn60Pb, který obsahuje 60 % cínu a zbylých 40 % tvoří olovo. Součástí této pájky je již kalafuna, která působí jako tavidlo.
- Použijte menší páječky s tepelným výkonem max. 30 W. Pájecí hrot by měl být konstruován pro optimální rozptyl tepla. Jedině tak může být zajištěn potřebný tepelný přenos k místu pájení.
- Samotné pájení vždy musí proběhnout dostatečně rychle. Příliš dlouhé působení vysokých teplot způsobí nevratné ničení elektronických součástek. Vysoké teploty navíc negativně působí na samotnou desku spojů a dráhy jejího obvodu.
- Správně provedený spoj vyžaduje použití potřebného množství pájky. Při tvorbě spoje musí pájka dostatečně prostoupit vodič a elektrodu / vývod. Během pájení pak do spoje přídávejte pouze nezbytné množství pájky. Po roztavení pájky poté včas odstraňte páječku ze spoje.
- Po zhotovení spoje se snažte, aby nedošlo k pohybu pájeného komponentu alespoň po dobu 5 s. Správně zhotovený spoj má výrazně lesklý povrch a vykazuje potřebnou pevnost a zároveň i vodivost.
- Základním předpokladem pro dokonalý spoj je kvalitní, čistý a neoxidovaný pájecí hrot. Páječka, která má na svém hrotu nečistoty proto nemůže vytvořit dostatečně kvalitní spoj. Pravidelně proto odstraňujte nečistoty a zbytky staré pájky z pájecího hrotu. Použijte proto speciální houbu nebo silikonový přípravek.
- Přečnávající konce zapájených vodičů, elektrod nebo vývodů jednotlivých komponentů pak zkratke na potřebnou délku pomocí vhodných kleští.
- Zejména při pájení polovodičů, LED a integrovaných obvodů (IC) dbejte na to, aby doba pájení nepřekročila dobu 5 sekund. V opačném případě dojde k nevratnému poškození této součástky. Při instalaci určitých součástek přitom dbejte na jejich instalaci do obvodu se správnou polaritou.
- Po připájení každé součástky se přesvědčte o tom, že je instalována na správném místě obvodu a se správnou polaritou. Ujistěte se o tom, že obvod nevykazuje nežádoucí spoje a přemostění vzniklé během pájení.
- Na poškození dodávaných elektronických součástek a nesprávnou funkci celého modulu v důsledku špatného zapojení a pájení se záruka nevztahuje!

Montáž komponentů na desku spojů

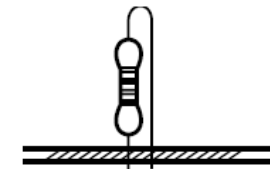
Rezistory

Jako první ohněte vývody rezistoru do úhlu 45° a zkratke je na potřebnou délku podle příslušných otvorů v desce spojů. Poté, co prostrčíte vývody rezistoru skrze otvory v desce, ohněte znovu konce vývodů do úhlu 45° tak, aby nemohlo dojít k uvolnění rezistoru během pájení. Vývody na straně spojů přiložte k otvorům a vodivým drahám na desce. Pečlivě připájejte vývody rezistoru k desce a přečnávající konce vývodů pak znovu zkratke.

Barevné označení rezistorů

| | | | | |
|----------------|-------|---------|---------|----------|
| R1 | 18 kΩ | Hnědá | Šedá | Oranžová |
| R2 a R3 | 47 Ω | Žlutá | Fialová | Černá |
| R4 | 22 kΩ | Červená | Červená | Oranžová |
| R5 a R6 | 220 Ω | Červená | Červená | Hnědá |
| R7 | 2k7 | Červená | Fialová | Červená |

Všechny rezistory (až do R5) se instalují do svislé polohy. Delší vývod rezistoru pak musí být opatřen izolačním pouzdrzem, který jej a ostatní součástky chrání před vzájemným kontaktem a zkratem.



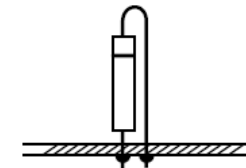
Rezistor připájený na desce do svislé polohy

Diody (D1 – D4 = 1N4002)

Vývody diod ohněte do pravého úhlu a upravte jejich délku podle otvorů v desce.

Dbejte přitom jejich přesné polohy a polarity v obvodu podle přiloženého schématu!

Diody instalujte na desku vždy do svislé polohy. Delší konce vývodů můžete opatřit izolační trubičkou.

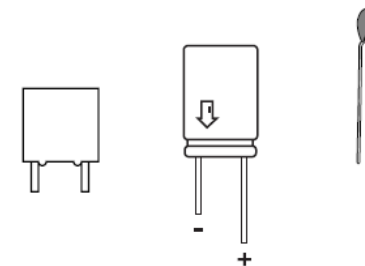


Kondenzátory

Instalujte kondenzátory do příslušných otvorů v desce. Elektrody kondenzátorů mírně ohněte směrem od sebe a poté je připájejte. Dbejte na zachování správné polarity zejména u elektrolytických kondenzátorů! Všimněte si proto příslušného symbolu polarity, který je znázorněn na pouzdře elektrolytického kondenzátoru.

Upozornění! Každý výrobce na pouzdře kondenzátoru označuje polaritu různým způsobem. Nejčastější způsob je však označení záporné elektrody symbolem „-“ v bílém proužku.

- C 1 = 0,1 μF (Tantalový kondenzátor)
- C 2 = 0,1 μF (Tantalový kondenzátor)
- C 3 = 0,010 μF = 10 nF (Fóliový kondenzátor)
- C 4 = 0,47 μF (Tantalový kondenzátor)
- C 5 = 10 μF (Mini-elektrolytický kondenzátor)
- C 6 = 2,2 μF (Mini-elektrolytický kondenzátor)



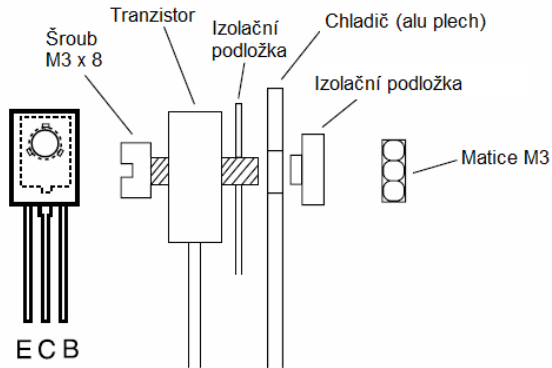
Tantalový, elektrolytický a keramický kondenzátor

Tranzistory

Tranzistory připejete do desky na straně spojů. Ujistěte se přitom o správném zapojení všech elektrod tranzistoru. Postupujte přitom podle přiloženého zapojovacího schématu.

- T 1 = BD 676 nebo BD 678
- T 2 = BD 675 nebo BD 677
- T 3 = BD 676 nebo BD 678
- T 4 = BD 675 nebo BD 677

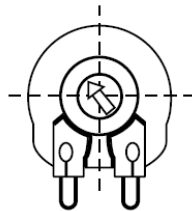
E = emitor, C = kolektor, B = báze



Potenciometry

- P 1 = 5 k Ω (neutrální pozice)
- P 2 = 250 k Ω (max.)

Potenciometr



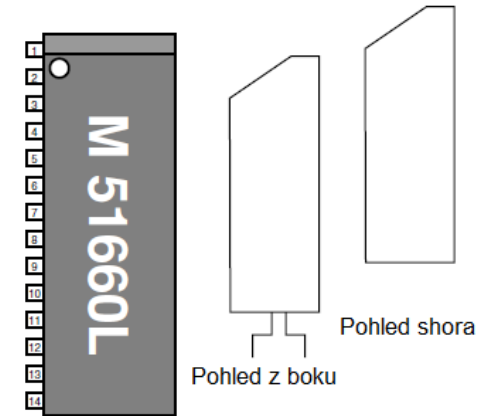
Integrovaný obvod (IC)

Při instalaci integrovaného obvodu znovu dbejte přesného zapojení jednotlivých vývodů do obvodu na desce spojů.

Upozornění! Veškeré integrované obvody jsou velmi citlivé na nesprávné zapojení do obvodu! Před připejením IC do obvodu se proto několikrát ujistěte o správném zapojení jednotlivých pinů. Každý integrovaný obvod (IC) má určité výchozí označení, podle kterého můžete rozpoznat jednotlivé piny. Výměnu poškozeného IC nikdy neprovádějte v případě, že je obvod připojený ke zdroji napájení!

IC 1 = M 51660 L (označení na IC musí směřovat na rezistor R7)

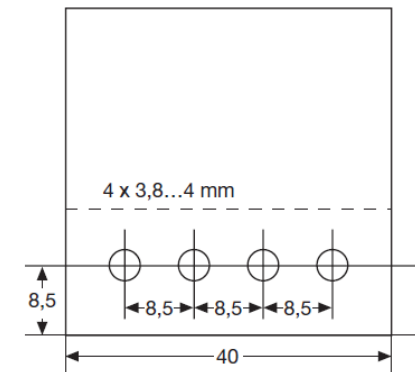
- 1 = skutečná hodnota
- 2 = ext. kondenzátor
- 3 = ext. rezistor
- 4 = ovladač 1
- 5 = input (IMP)
- 6 = output 1
- 7 = uzemnění (GND)
- 8 = uzemnění (GND)
- 9 = div. output 2
- 10 = output 2
- 11 = regulace délky impulzu
- 12 = ovladač 2
- 13 = referenční napětí (+2,45 V)
- 14 = napájecí napětí



Chladič tranzistorů

Chladicí deska je samostatná a pasivní část celého modulu. Pro chladič použijte hliníkovou destičku o síle 1,5 mm a vyvrtejte do ní 4 otvory, do kterých pak připevníte tranzistory. Vzhledem k tomu, že musíte otvory opatřit izolační podložkou, použijte přesný průměr vrtáku a vyvrtejte otvory velmi pečlivě. Plech v celém obvodu tvoří velmi pevnou konstrukci, která zároveň slouží k chlazení tranzistorů během jejich provozu.

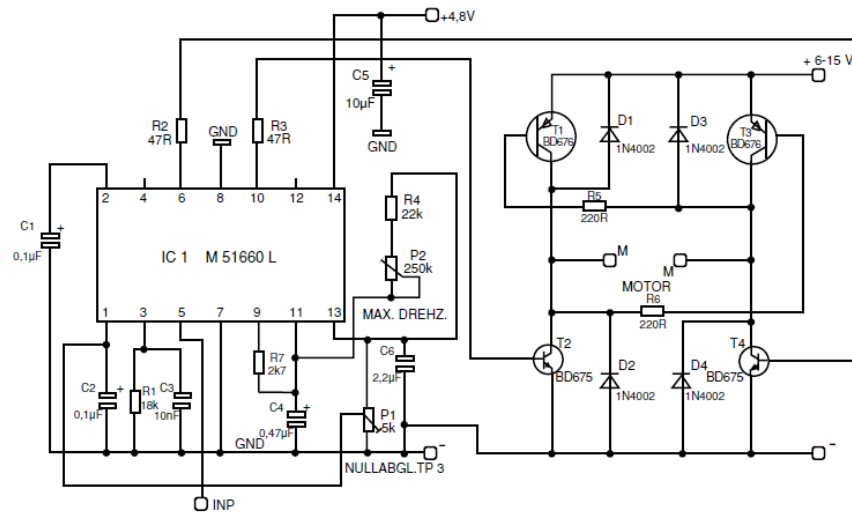
Chladicí plech (alu)



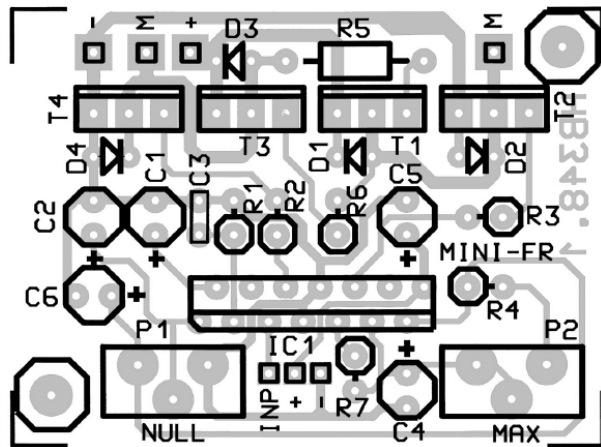
Závěrečná kontrola

Před samotným uvedením modulu do provozu zkontrolujte, zda jsou všechny elektronické komponenty instalovány na správném místě v obvodu a zároveň, zda jsou správně polarizovány. Na straně spojů (strana s vodivými dráhami na desce) se přesvědčte o tom, že zde nedošlo k vytvoření nežádoucích přemostění, vzniklých během pájení. Tyto nežádoucí spoje mohou způsobit zkrat obvodu a zničení některých elektronických součástek.

Elektrické schéma



Zapojovací schéma



Uvedení do provozu

Po dokončení instalace všech součástek a odstranění případných chyb v zapojení, můžete uvést modul do provozu. Modul regulátoru můžete napájet pouze stabilizovaným, stejnosměrným napětím ze vhodného síťového zdroje nebo z akumulátoru. Zdroj napájení musí poskytovat přesné hodnoty napětí a proudu. K napájení modulu nepoužívejte nabíječky autobaterií nebo různé transformátory určené pro napájení železniční tratě vládkových modelů. Tyto zdroje mohou způsobit dysfunkci nebo nevratné poškození celého modulu. Použitý napájecí zdroj musí splňovat všechny předpisy na úseku elektrické bezpečnosti a souvisejících norem (VDE).

Připájejte vodiče vašeho ovladače servo pohonu na svorky označené „+“ a „-“ a „INP“. Vodiče připojte se správnou polaritou. V případě nesprávného zapojení může dojít ke zničení tohoto modulu. Připájejte oba vodiče s označením „M“ k motoru a zbývající vodiče označené „+“ a „-“ ke svorkám pro napájení motoru. Modul připojte k přijímači a vodiče pro napájení motoru propojte s akumulátorem nebo vhodným síťovým zdrojem. Dbejte přitom vždy na připojení zdroje se správnou polaritou! Zapněte systém dálkového ovládání. Připojte ovládací kanály joysticku, které jsou připojeny k regulátoru, do středové polohy. Tím dojde k nastavení potenciometru „P1“ (neutrál) pro zastavení motoru. Pomalu přemístíte ovládací páčku směrem vpřed. Motor se v té chvíli musí začít velmi pomalu otáčet. Přesuňte páčku joysticku do koncové polohy. Nastavte potenciometr „P2“ (max.) tak, aby motor dosáhl maximální rychlosti po uvolnění páčky joysticku. Přesuňte páčku ovladače opačným směrem. Přitom musí dojít ke změně otáčení motoru. V případě, že vše správně funguje, můžete následující část s řešením potíží zcela vynechat.

Řešení problémů

- Ověřte správnou polaritu napájecího napětí.
- Změřte provozní napětí v zapnutém stavu. Napětí musí neustále být v rozsahu 4,8 – 6 V.
- Ujistěte se o použití vhodného napájecího zdroje a dostatečné kapacitě připojeného akumulátoru.
- Odpojte modul od zdroje napájení.
- Ověřte správné připojení rezistorů do obvodu. Podle příslušné tabulky se ujistěte o použití rezistoru se správnou hodnotou na příslušném místě v obvodu.
- Ověřte správné připojení diod v obvodu. Proužek, který na diodě označuje katodu, musí být ve správném směru. Přesvědčte se o správnosti zapojení podle přiloženého zapojovacího schématu.
- Ověřte správné připojení potenciometrů a znovu se ujistěte o použití jejich správné hodnoty na příslušném místě v obvodu.
- Přesvědčte se o správném připojení tranzistorů na desce spojů. Všechny vývody tranzistoru musí být řádně připojeny. Tranzistor musí být umístěn v přesné poloze v souladu se zapojovacím schématem, kde naleznete jeho správnou polohu prostřednictvím obrysového symbolu (půdorysu).
- Ujistěte se o správné polarizaci elektrolytických kondenzátorů. Všimněte si proto označení na pouzdře každého kondenzátoru. Ověřte, zda na straně spojů nedošlo k vytvoření nežádoucích spojů a přemostění, které způsobují zkrat v obvodu.
- Pro zjištění přerušovaných částí v obvodu (dráhy v desce spojů) nebo jiných částí s nežádoucími spoji a přemostěními zkontrolujte desku spojů pohledem proti světlu.
- Při pájení se vyhněte vytvoření studených spojů. Použijte proto pinzetu a velmi jemným tahem vyzkoušejte uchycení součástky v desce spojů. Pakliže není určitý spoj dostatečně kvalitní, proveďte jeho opětovné připojení.
- Ověřte, zda jsou všechny součástky v desce řádně připojeny. Někdy se může snadno stát, že přehlédnete na straně spojů připájet některý vývod určitého komponentu k desce.
- Pro pájení nikdy nepoužívejte žádné pájecí kapaliny, tuky nebo jiná tavidla. Tyto prostředky pak způsobují, že v obvodu dochází ke zkratovým nebo unikajícím proudům. Na takto poškozené komponenty se nevtahuje záruka ani bezplatný servis.

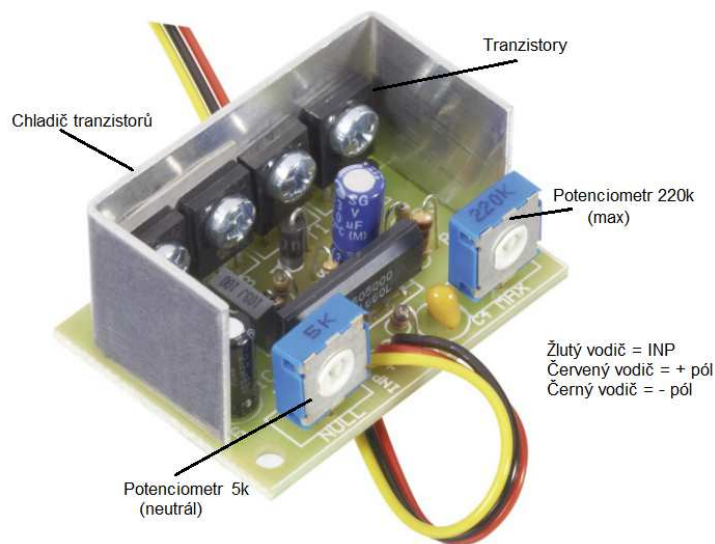
Po vyhledání a odstranění závady pak znovu můžete modul zapojit. Správně sestavený modul pak poskytuje zcela bezproblémový a naprosto bezpečný provoz. Do provozu můžete uvést jediné plně funkční modul. Předtím jej však instalujte do vhodného pouzdra / krytu v souladu s bezpečnostními předpisy.

Modul nikdy neuvádějte do provozu v následujících případech:

- Je viditelně poškozený.
- Správně nefunguje.
- Některé vodiče vykazují viditelná poškození.
- Modul má viditelně uvolněné nebo chybějící části.
- Není už dále možné zajistit jeho bezpečný provoz.

Nikdy u tohoto modulu a jeho obvodu neprovádějte žádné modifikace. Záruka bezpečnosti a funkce tohoto regulátoru je pouze v případě použití všech uvedených komponentů a jejich zapojení do obvodu v souladu s příloženými schématy. Při výměně poškozených součástek použijte výhradně kvalitní a originální díly. Zabraňte proudovému přetížení modulu.

Pro napájení modulu používejte pouze zdroj poskytující potřebné hodnoty napětí a proudu. Nedovolte, aby došlo k mechanickému poškození krytu modulu nebo samotného modulu a jeho elektronických součástek.



Důležitá bezpečnostní opatření

Seznamte se podrobně s tímto návodem k obsluze. Výrobce nepřebírá žádnou zodpovědnost za škody způsobené nerespektováním všech pokynů uvedených v tomto návodu k obsluze. Ten, kdo provádí sestavování tohoto modulu nebo jej rozšiřuje je považován za výrobce v souladu s normou DIN VDE 0869 a při dodávání tohoto výrobku je povinen spolu s výrobkem doložit název a sídlo své společnosti. Sestavený modul je z hlediska bezpečnosti považován za průmyslový výrobek. Tento modul byl při výrobě několikrát úspěšně testován a jeho provoz v souladu se všemi pokyny uvedenými v tomto návodu je zcela bezpečný. Proto, aby byl zachován tento stav výrobku proto navíc musíte dodržovat všechny aktuálně platné bezpečnostní předpisy a normy.

- Modul napájejte výhradně napětím o jmenovité hodnotě.
- Montáž elektrických zařízení a přístrojů s provozním napětím nad 35 V smí provádět pouze kvalifikovaný odborník.
- Modul můžete instalovat do libovolné provozní polohy.
- Zajistěte provoz modulu pouze za teplot v rozsahu 0 až +40 °C.
- Nevystavujte modul přílišné vlhkosti ani stříkající vodě.
- Při přemístění modulu z výrazně chladnější místnosti do teplejšího prostředí, vyčkejte dostatečně dlouhou dobu, než dojde k jeho potřebné aklimatizaci (alespoň 2 hodiny).
- Zabraňte vniknutí vody a jiných kapalin do krytu modulu. Nevystavujte jej zdrojům extrémních teplot, pádu ani silným vibracím.
- Výrobek není žádná hračka a nepatří tak do rukou malých dětí!
- Tento modul smí být uveden do provozu pouze pod dohledem kvalifikovaného odborníka!
- Při provozu modulu dodržujte všechny platné předpisy na úseku prevence úrazů a vzniku škod. Dbejte přitom všech aktuálně platných nařízení a norem v oblasti elektroinstalace.
- Ve školských institucích, hobby dílnách a zájmových kroužcích za bezpečný provoz tohoto modulu odpovídá určená osoba, která se podrobně seznámila s tímto návodem k obsluze.
- Modul nikdy neprovazujte v prostředí s výskytem nebezpečných plynů, prachu nebo výparů chemikálií. V opačném případě hrozí nebezpečí výbuchu!
- Při opravách a výměně jednotlivých elektronických komponentů použijte pouze originální díly a součástky doporučené výrobcem.

- Veškeré opravy tohoto modulu přenechejte výhradně kvalifikovanému odborníkovi!
- V případě kontaktu kapaliny nebo vlhkosti s jednotlivými částmi modulu může dojít k nevratnému poškození celého modulu. Pokud k tomu již dojde, okamžitě modul odpojte od zdroje napájení a zamezte jeho dalšímu použití. Před dalším uvedením do provozu modul ponechejte zkontrolovat odborníkem.
- Modul instalujte vždy tak, aby došlo k maximální eliminaci provozních vibrací. Proveďte proto všechna potřebná opatření pro utlumení vibrací modulu během jeho provozu. Uvažujte však přitom, že během provozu modulu a výkonu jednotlivých elektronických komponentů dochází k jejich běžnému zahřívání. Nepoužívejte proto pro zamezení vibrací žádné snadno vznětlivé materiály. Při použití nevhodných antivibračních materiálů hrozí riziko požáru!

Technické údaje

| | |
|--------------------------|--|
| Kategorie | regulátor otáček pro DC motory |
| Provedení | modul k sestavení |
| Hmotnost | 20,8 g |
| Max. proudová zátěž | 3 A (krátkodobě) |
| Trvalá proudová zátěž | 2 A |
| Rozsah provozního napětí | 6 – 15 V DC |
| Taktovací frekvence | 110 Hz |
| Směr otáčení motoru | vpravo / vlevo (u modelu pohyb například dopředu / dozadu) |
| Označení výrobku | 190040 |
| Rozměry | 34 x 17 x 43 mm |



Pokud si nebudete vědět rady, jak tento regulátor bezpečně uvést do provozu a správně jej používat a v tomto návodu k obsluze nenaleznete všechny potřebné informace, obraťte se na naši technickou podporu nebo požádejte o radu kvalifikovaného odborníka.

Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhažovány do domovních odpadů. Likvidujte odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných předpisů.

Šetřete životní prostředí! Přispějte tak k jeho ochraně!

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

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopíí 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.

REI/10/2017