

ÚVOD

V súčasnej dobe sa za základnú technológiu výroby nerozoberateľných spojov kovov, ale aj plastov, používa zváranie. Využíva sa vo všetkých odvetviach priemyslu, či už je to strojársky priemysel, montážne práce v stavebníctve, ale aj pri opravách a renováciách strojných zariadení v poľnohospodárstve. Zváranie využívané v praxi zvyšuje produktivitu práce, znižuje spotrebu materiálu, podstatne skracuje výrobné časy, umožňuje rýchlu realizáciu konštrukčných návrhov a prináša veľký ekonomický efekt.

Vplyvom rýchleho rozvoja techniky sa spájanie kovov veľmi zdokonalilo a nahradilo spájanie pomocou skrutiek a nitov. Vývojové trendy sa neustále zdokonaľujú a vylepšujú, aby priniesli čo najväčší osôh a zjednodušili život samotným ľuďom. Zváranie sa teda začalo používať aj v domácnostiach, dielňach pri domoch.

Vďaka našim rodičom, a tomu že bývame v rodinnom dome, rozhodli sme sa zostrojiť si vlastný zvarací prístroj na využitie doma.

V tejto práci teda popíšeme postup a zostrojenie zvaracieho prístroja a jeho využitie pri zvaraní.

1 Cieľ práce

Cieľom je na základe teoretických poznatkov a analýzy aktuálneho stavu využívania rôznych metód zvárania, zostrojiť vlastný zvarací prístroj, ktorý bude mať schopnosť zvärať nami navrhnutými spôsobmi.

Cieľom našej práce bolo zostrojenie transformátorovej zväračky. Dôvodom, prečo sme si vybrali práve takúto prácu, je široké využitie zvaracieho transformátora v domácnosti. Našou snahou bolo zostrojenie kvalitného a dostatočne výkonného prístroja. Samozrejmosťou bolo, aby bola zväračka spoľahlivá a obsluha dostatočne chránená a jednoduchá. Chceli sme zostrojiť produkt, ktorý by mohol konkurovať ponuke trhu, čo sa nám aj podarilo.

Cieľom našej práce bolo zostrojiť, čo najkvalitnejšiu transformátorovú zväračku, ktorú bude možné napájať z bežného elektrického rozvodu s napájacím napätím 230V a frekvenciou napájacieho napätia 50Hz.

V prípade prerazu živej časti na kostru transformátora je zabezpečená ochrana poistkou. Taktiež dôležitým našim cieľom bolo, aby aj prevádzka zväračky v bezporuchovom stave bola bezpečná. Z toho dôvodu dávame dôraz na bezpečné napätie pri zváraní do 50V, naprázdno sa zdvihne na 60V.

Ďalším cieľom bolo vyhladenie výstupného prúdu, ktoré sme riešili zostrojením usmerňovača a nasledovným vyhladením prúdu pomocou tlmivky. Po splnení týchto cieľov nám vzniklo kvalitné a bezpečné zariadenie, ktoré by sa výstupnými parametrami mohlo porovnávať s ponukou trhu.

2 Metodika

Cieľom je na základe teoretických poznatkov a analýzy aktuálneho stavu využívania rôznych metód zvárania, zostrojiť vlastný zvarací prístroj, ktorý bude mať schopnosť zvärať nami navrhnutými spôsobmi, tzn. zváranie elektrickým oblúkom a v ochrannej atmosfére argónu.

Pre dosiahnutie stanoveného cieľa, sme použili poznatky, ktoré sú rozdelené do dvoch častí, a to do teoretickej časti a aplikačnej roviny.

V teoretickej časti sme využili poznatky a odborné porovnávanie k naplneniu cieľa, ktorým bolo:

- ▶ spracovanie stručného prehľadu teoretických poznatkov o možnostiach spájania materiálov zvaraním
- ▶ zostrojenie zvaracieho prístroja,

Pred začatím samotného návrhu konštrukcie zvaracieho prístroja, sme si našudovali vhodné materiály, ktoré sa konkrétne týkali danej témy. Na základe toho sme si zhromaždili aj všetky potrebné materiály, ktoré sa týkali našej predkladanej práce a ktoré sme potrebovali k samotnej konštrukcii nášho zvaracieho prístroja.

Aby sme mali istotu, že budeme pokračovať správnym smerom pri zostrojení nášho prístroja, a že sa neodkloníme od stanoveného cieľa, museli sme si zvoliť presný postup prác, ale aj spôsob, ako samotný zvarací prístroj vyskúšame v praxi.

3 Problematika a prehľad literatúry

Zváranie je technológia spájania dvoch tavitelných materiálov pomocou lokálneho roztavenia, zliatia a následného ochladenia. Oblasť spojenia materiálov sa volá zvar.

Všeobecné poznatky zo zvarania sú platné pre všetky odvetvia hospodárstva, no s tým rozdielom, že záleží od druhu a spôsobu zvarania. Dalo by sa povedať, že je jednou z najprogressívnejších strojárskych technológií.

Väčšina zvaracích procesov vyžaduje na vznik spoja vysoký lokálny ohrev. Použitý zdroj tepla sa často používa na základný popis typu procesu, ako napr. zváranie plameňom alebo oblúkové zváranie. Jedným z hlavných problémov pri zvaraní je, že kovy ochotnejšie reagujú s atmosférou pri narastajúcej teplote. Metóda, akou sa horúci zvarový kov chráni pred vplyvom atmosféry, je jedným z najdôležitejších faktorov rozlíšenia zvaracích procesov. Možnosti ochrany zahŕňajú rôzne metódy, od prikrytia tavivom



ktoré vytvoria ochrannú trosku, až po ochranu inertným plynom. V niektorých prípadoch možno atmosféru úplne odstrániť použitím vákua.

Pri zváraní je prakticky veľmi ťažké dosiahnuť spojenie na úrovni medziatómových väzieb pri bežných podmienkach (bežná teplota, tlak), kde je termodynamický stav materiálov stabilný, resp. metastabilný, preto je nutné tento termodynamický stav zmeniť. Z tohto dôvodu je pri zváraní nutné pôsobiť buď tlakom, teplom, alebo obidvomi faktormi naraz. Všeobecne platí závislosť, že čím je pôsobenie tlaku väčšie, tým je potrebné vnášať menšie teplo a opačne. Tlakové zváranie je označované za zváranie pri pôsobení prevažne tlaku a tavné zváranie pri pôsobení tepla.

Zvárať je možné kovové a nekovové materiály, ale aj materiály podobných a rôznych vlastností.

3.1 Klasifikácia zvárania

Pod pojmom zvariteľnosť sa rozumie spôsobilosť materiálu, ktorá umožňuje zhotoviť za určitých technologických podmienok spoje požadovaných vlastností.

„Zvariteľnosť je schopnosť materiálu vytvoriť kvalitný zvarový spoj s požadovanými vlastnosťami. Kvalita zvarového spoja závisí od materiálu, od postupu zvárania, ako aj od druhu spoja.“

Zvárací tepelný zdroj ohreje pri zváraní len určité miesto zváraného materiálu. Preto je zvar a jeho okolie zaťažené určitým teplotným cyklom, priebeh ktorého je charakteristický pre určitý spôsob zvárania.



Teplotný cyklus zvárania predstavuje závislosť teploty ohrevu meraného miesta od rýchlosti ohrevu a ochladzovania. Maximálna teplota cyklu je daná množstvom privedeného tepla do meraného miesta.

Pri ochladzovaní sa menia tlakové napätia na ťahové, ktoré spôsobujú deformácie a pri veľkých tuhostiach zvarových spojov aj trhliny. Rýchlosť ochladzovania býva rôzna a závisí od množstva privedeného tepla, chemického zloženia zváraného materiálu, a od jeho hrúbky. Ťahové napätia pri tenkých materiáloch vyvolávajú vznik ťahových deformácií a tento jav sa nazýva deformačný cyklus.

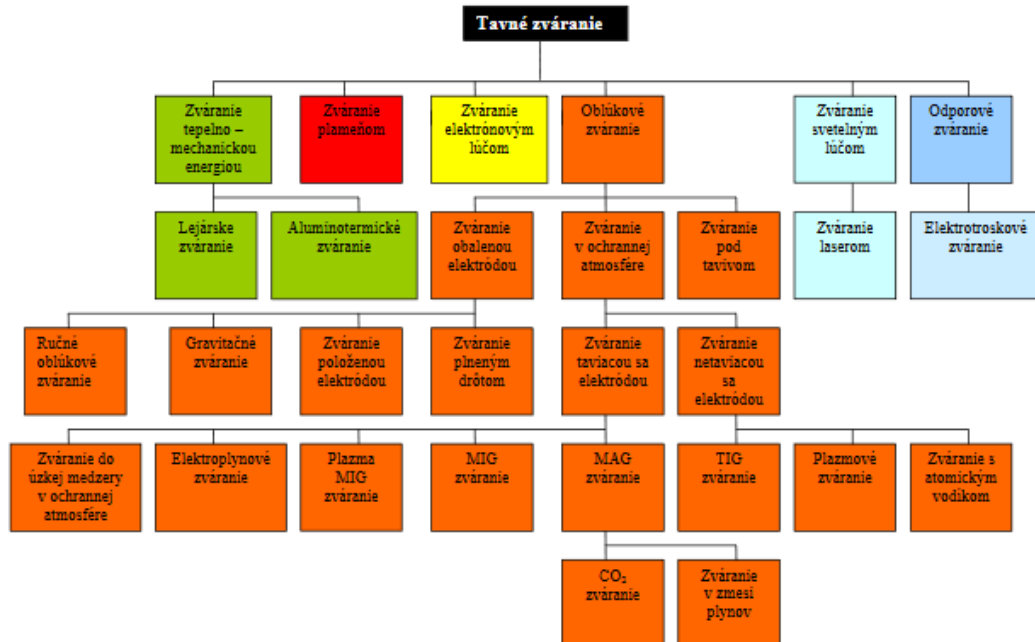
Zvárací proces má svoje zvláštnosti, a preto je potrebné sledovať samotný zvarací kúpeľ aj vplyv privedeného tepla na zváraný materiál.

Po vytvorení zvarového kúpeľa začínajú v roztavenom kove prebiehať metalurgické procesy. Tuhnutie zvarového kovu začína na hranici tavenia, pričom prvé kryštály nadväzujú na kryštály natavenej, teplom ovplyvnenej zóny.

Najčastejšie sa zváranie rozdeľuje do dvoch samostatných skupín:

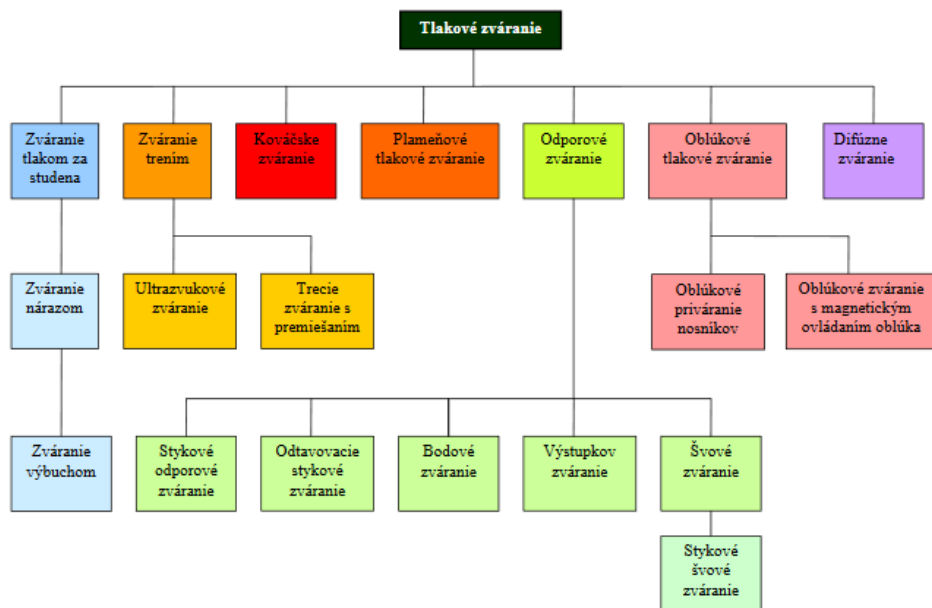
Tavné metódy zvárania

- Ručné oblúkové zváranie obalenou elektródou,
- Zváranie netaviacou sa elektródou v ochrane inertného plynu TIG,
- Zváranie taviacou sa elektródou v ochrane plynu (MIG/MAG),
- Zváranie plameňom
- Plazmové zváranie
- Elektronlúčové zváranie
- Laserové zváranie



Tlakové metódy zvárania

- Odporové zváranie
- Trecie premiešavacie zváranie



Z veľkého množstva druhov zvárania by sme radi podrobnejšie popísali niektoré, ktoré poznáme z praxe alebo sa nám zdali najznámejšie.

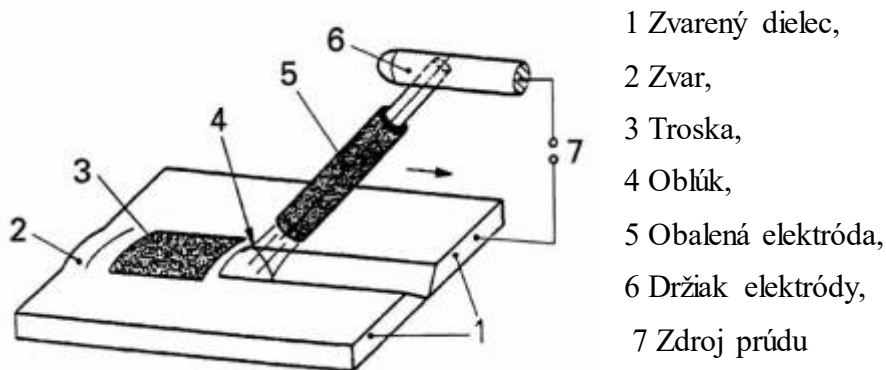
3.2 Zváranie elektrickým oblúkom

O oblúkovom zváraní môžeme povedať, že je to najpoužívanejší proces zvárania vo výrobnej praxi. Vo zvaracích technológiách jeho podiel predstavuje 90 %. Ručné oblúkové zváranie obalenou elektródou (skratka ROZ) je spôsob zvárania, charakterizovaný nasledovnými znakmi:

- Zdrojom tepla je elektrický (zvarací) oblúk, ktorý sa počas zvárania udržuje („horí“) medzi koncom elektródy a blízkym povrchom zvaraného materiálu.
- Prídavný materiál - obalená elektróda - pozostávajúca z kovového jadra a obalu sa postupne taví a vo forme kvapiek prechádza do zvarového kúpeľa, pričom tvorí podstatný podiel zvarového kovu.
- Pohyb (vedenie) elektródy vykonáva ručne zvarač.

Elektrický oblúk je energeticky dotovaný zdroj elektrického napätia - zvaracím zdrojom - ktorý musí mať špecifické vlastnosti. Prídavný materiál (obalená elektróda) má kovové jadro (zvyčajne ťahaný drôt, zriedkavo inak, napr. odlievaná tyčka, lisovaný kovový prášok) obalené špeciálnym, prevažne keramickým obalom, ktorý zabezpečuje minimálne stabilitu a ochranu elektrického oblúka a ochranu zvarového kovu pred vzdušnými plynmi.

Proces zvarovania začína vznikom („zapálením“) elektrického oblúka obvykle v mieste začiatku zvarovania a bez prerušenia pokračuje až do chvíle odtavenia celej použiteľnej dĺžky elektródy alebo vytavenia potrebného množstva zvarového kovu. Odtavovanie elektródy je postupné, rýchlosť odtavovania konkrétnej elektródy je predovšetkým funkciou intenzity zvaracieho prúdu. Prenos zvarového kovu cez oblúk sa deje vo forme malých kvapiek.



Výhody:

- vysoká kvalita zvarových spojov
- najširší sortiment prídavných materiálov pre všetky skupiny zvaraných materiálov
- maximálna flexibilita a rýchlosť nasadenia
- maximálna dostupnosť a relatívne nízka závislosť na vplyvoch prostredia
- univerzálnosť a použiteľnosť aj v najkomplikovanejších situáciách a polohách
- použiteľnosť pre všetky triedy zvarkov podľa veľkosti
- vysoká spoľahlivosť počas realizácie a nižšie investičné náklady

Nevýhody:

- nižšia produktivita v porovnaní s metódami MIG, MAG a ZPT
- zvýšená možnosť tvorby chýb ako napr. pórovitosť
- nutnosť odstraňovať trosku, nemožnosť automatizácie a mechanizácie
- zvýšené percento škodlivých látok, resp. zvýšený zreteľ na hygienu práce

Príklady použitia:

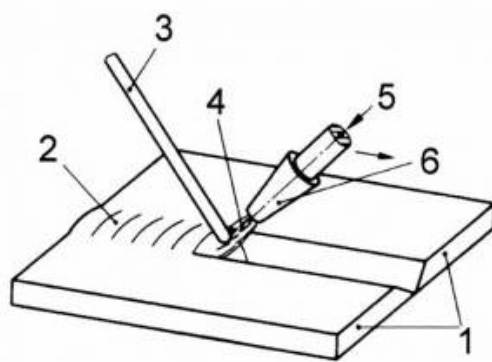
Montážne zvarovanie, operatívne realizované práce menšieho rozsahu, členité zvarky, malé série zvarkov, práce so špeciálnymi požiadavkami, práce vo všeobecne sťažených podmienkach.

3.3 Zváranie plameňom

Zváranie plameňom je jedným z najstarších spôsobov zvarania. V priemysle sa začal v širšom meradle používať začiatkom nášho storočia. V súčasnosti sa nahrádza čoraz viac oblúkovými spôsobmi zvarania. Cieľom procesu je vytvoriť nerozoberateľný spoj s takými istými chemickými a mechanickými vlastnosťami, aké má materiál, ktorý sa zvára.

Pri zváraní plameňom sa toto teplo získava spaľovaním horľavého plynu s použitím plynu, ktorý podporuje horenie. V prevažnej väčšine je horľavým plynom acetylén a horenie podporujúci plyn býva kyslík. Pri spaľovaní acetylénu v kombinácii s kyslíkom sa dosahuje teplota až 3200 °C, čo postačuje na roztavenie mnohých kovových materiálov. Pri zváraní plameňom sa ako horľavý plyn zatiaľ skoro výlučne používa acetylén, pretože jeho spaľovaním sa dosahuje najvyššia teplota plameňa.

1 Zvarený dielec,



2 Zvar,

3 Prídavný materiál,

4 Plynový plameň,

5 Palivový plyn a kyslík,

6 Zvarací horák

Výhody:

- operatívnosť (proces nevyžaduje zdroj elektrického prúdu)
- technológia vhodná pre opravárenskú činnosť
- vhodnosť technologického využitia pre tvrdé spájkovanie a rezanie
- dostupnosť

Nevýhody:

- vysoký tepelný príkon, t.j. širšie teplom ovplyvnená oblasť základného materiálu
- dlhšie časy zvarania
- väčšia náchylnosť k tvorbe chýb ako napr. studený spoj

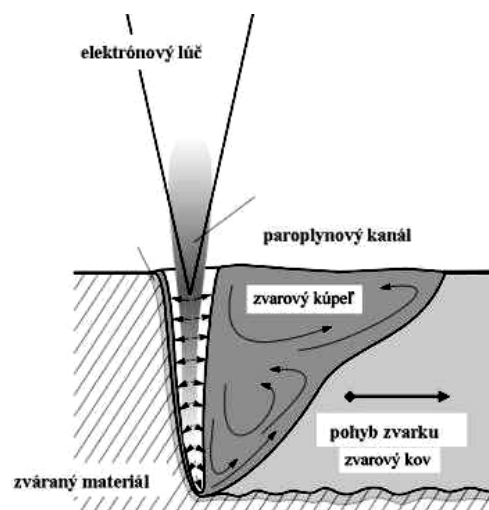
Príklady použitia

Zváranie plameňom sa najviac používa pri zváraní nelegovaných ocelí menších hrúbok. V oblasti energetiky sa tento spôsob zvarania technickými predpismi obmedzuje na hrúbku plechu do 6 mm, hrúbku steny rúr do 5 mm a do priemeru rúr max. 89 mm.

Legované ocele sa plameňom zvárajú už len výnimočne, a to najmä v prípadoch havárie, ak nie je možné použiť oblúčkové spôsoby zvárania.

3.4 Elektrónlúčové zváranie

Zváranie elektrónovým lúčom využíva pri procese spájania kovových materiálov energiu koncentrovaného lúča elektrónov. Ostro fokusovaný elektrónový lúč pri dopade na rozhranie zváraných materiálov im odovzdá svoju energiu. Táto sa s viac ako 90% účinnosťou premení na teplo, ktoré do určitej hĺbky roztaví stykové hrany spájaných materiálov. Geometria zvarového spoja závisí od parametrov elektrónového lúča, predovšetkým od jeho energie a stupňa fokusácie. Po zatuhnutí zvarového kúpeľa sú zvárané časti spojené tavným spojom, ktorého vlastnosti sú určené technologickými podmienkami zvárania a materiálovým zložením spájaných častí. Proces zvárania elektrónovým lúčom sa líši od klasických oblúčkových metód zvárania. Hlavný rozdiel je v hustote energie elektrónového lúča, ktorá dosahuje hodnoty 109 až 1012 W/m². Táto je mnohonásobne vyššia ako pri oblúčkovom zváraní a spôsobuje vytvorenie úzkeho paroplynového kanála (v anglickej literatúre key hole), ktorý umožňuje hlboký prienik lúča do zváraných častí. Vytvorenie paroplynového kanála v procese zvárania spôsobuje, že tvar zvarového spoja je úzky a hlboký. Typické hodnoty pomeru hĺbky zvaru (h) k jeho šírke (s) sú $h/s > 10$. Zváranie elektrónovým lúčom sa najčastejšie realizuje vo vysokom alebo hrubom vákuu. Je možné zvärať aj pri atmosférickom tlaku v ochrannom hélíovom plyne, využíva sa to však zriedkavo.



Výhody

- minimálne vnesené teplo do procesu zvárania
- úzka teplotne ovplyvnená oblasť
- minimálne deformácie od zvárania
- v dôsledku vysokej rýchlosti ochladzovania je charakteristická jemnozrnná štruktúra zvarového kovu
- pri zváraní vo vákuu dokonalá ochrana zvarového spoja

- zvärať možno vo všetkých pozíciách
- obvykle nie je potrebný prídavný materiál
- malá náchylnosť na vznik necelistvostí vo zvarovom spoji
- pri zváraní kaliteľných ocelí sa tvorba tvrdých a krehkých štruktúr realizuje len úzkej oblasti, ktorá sa chová ako membrána ľahšie prispôsobiteľná deformačným procesom
- v dôsledku vysokej rýchlosti ochladzovania zvaru môže vzniknúť martenzit, veľká rýchlosť ohrevu na austenizačnú teplotu neumožní dokonalé rozpustenie uhlíka v austenite, v dôsledku čoho aj následne vzniknutý martenzit je nízkouhlíkový a z hľadiska plastických vlastností spoja priaznivejší.
- pri zváraní vytvrditeľných zliatin, ako je dural, sa len minimálne degraduje pevnosť spoja.

Nevýhody

- potreba vákuovej komory, ktorá rozmerovo obmedzuje veľkosť zváraných súčastí
- možnosť vzniku silne radiálne orientovanej štruktúry zvarového kovu s možnosťou segregácie nečistôt a vylučovania precipitátov na hraniciach zŕn, čo môže spôsobiť praskavosť za tepla aj za studena.

Príklady použitia

Využitie je prakticky vo všetkých výrobných odvetviach, predsa najvýznamnejšie sú tie, kde sa iné zväracie metódy najmenej uplatnia, vzhľadom na zvláštne požiadavky na zvary. **Letecký a raketový priemysel:** zváranie špeciálnych žiarupevných materiálov pri výrobe turbín a rozvážacích lopatiek prúdových motorov, bezdeformačné zváranie ozubených kolies, segmentov vencov statorov. Technológia je využívaná pri renovácii rotorov turbín, oprave únavových trhlin častí prúdových motorov. Vysokopevnostné zváranie podvozkov a častí drakov z hliníkových zliatin. **Klasická a jadrová energetika:** Zváranie absorpčných puzdier vyhoreného jadrového paliva, zváranie pohonových častí palivových článkov, prírub, čidiel, ako aj kontajnerov rádioaktívnych odpadov. Zváranie zirkónových puzdier jadrového paliva. Zváranie telies energetických komplexov, parogenerátorov, rozvážacích lopatiek vodných turbín. **Automobilový priemysel:** Zváranie hliníka a hliníkových zliatin (aj tlakovo liatych) ako výmenníky tepla, časti karosérií, prístrojov rovnakej aj nerovnakej hrúbky, zapalovacích sviečok a pod. Zváranie špeciálnych zliatin rotorov turbokompresorov, obežných kolies

turbokompresorov, prevodoviek a podobne. Zváranie rôznorodých materiálov ako oceľ, hliník a podobne. **Elektrotechnický priemysel:** Zváranie vinutí motorov, statorových zväzkov, krytov lineárnych motorov, zváranie vinutí a prívodov, bimetalov a podobne. **Vákuová technika:** Zváranie armatúr a potrubí, zváranie častí vákuových čerpacích systémov, prírub, tesnení a podobne.

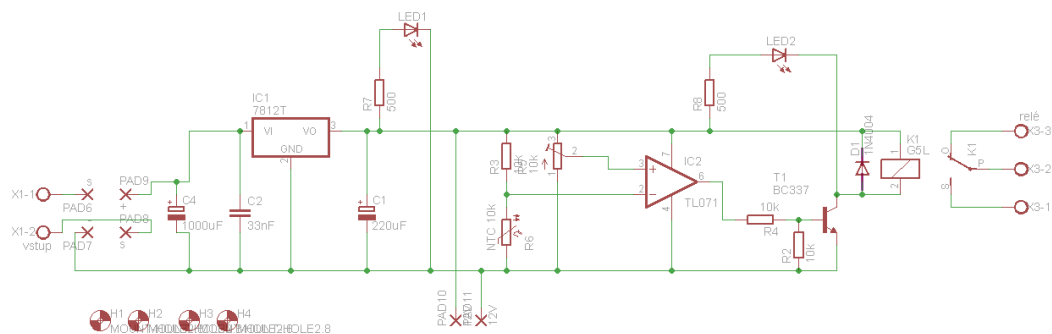
4 Pracovné postupy

Schému zapojenia, sme získali z internetu, ktorú sme si upravili na naše praktické využitie. Naša zváračka sa skladá zo štyroch navzájom súvisiacich obvodov:

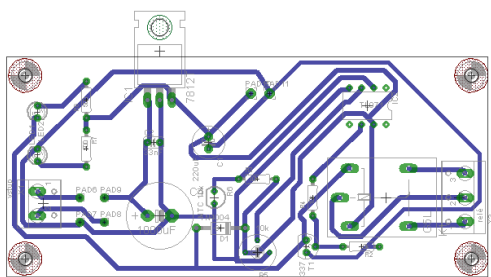
1. Zdroj s teplotným spínačom
2. Regulátor
3. Obvod Hotstart
4. Usmerňovač

4.1 Zdroj + teplotný spínač:

Schéma zapojenia zdrojovej časti. Ide o zdroj na 12V. V schéme je tiež teplotné relé, ktoré nie je zatiaľ zapojené, nakoľko ide len o rozsvietenie LED diódy pri dosiahnutí teploty 50-60 °C. Pri nakupovaní súčiastok sme zatiaľ kupovali tie najdôležitejšie.



Návrh dosky plošného spoja



Návrh plošného spoja sme robili pomocou programu Eagle, ktorý sa učíme aj na škole.

Zoznam súčiastok:

IC1 – LM7812T

IC2 – TL071

Usmerňovací mostík: 1A

C1 – 220uF

C2 – 33nF

C4 – 1000uF

R1, R2, R3, R4, R5 – 10k

R7, R8 – 500R

R6 – termistor 10K

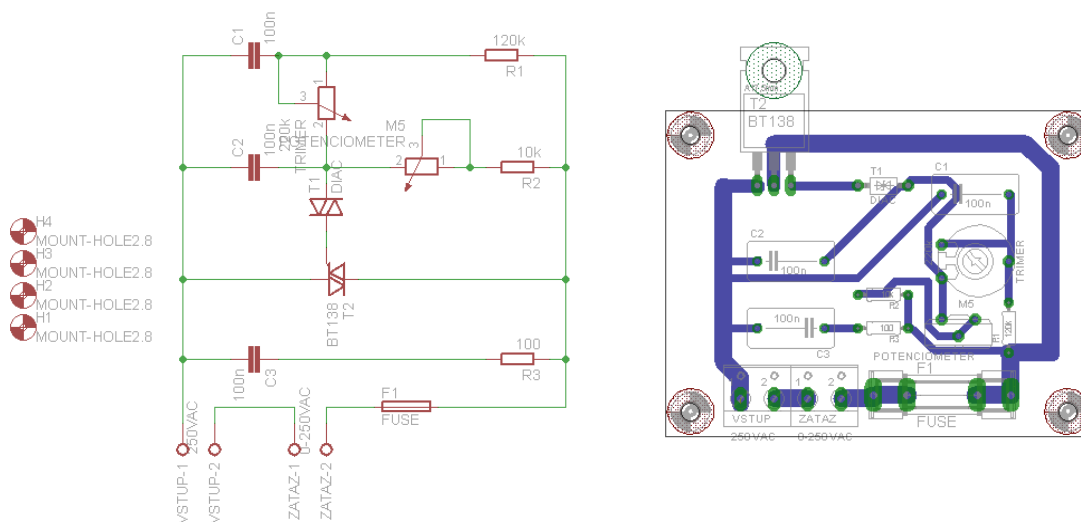
LED1, LED2 – 3mm

T1 – BC337

D1 – 1N4007

Relé – s cievkou na 12VDC

4.2 Triakový regulátor



Na tomto obrázku je regulátor výkonu zväračky, triaková regulácia.

PT019 – je zapojenie, ktoré umožňuje reguláciu tepelných spotrebičov, zdrojov svetla (mimo žiarivky a úspornej žiarovky), otáčok motorov (mimo jednofázových asynchrónnych s kondenzátorom). Pri použití chladiča možno regulovať prúd s veľkosťou až 16A. Bez neho zapojenie znesie 1000W záťaž vďaka konštrukcii plošného spoja a rovnomernému rozlietaniu tepla do neho. U odberov vyšších ako 3,5A je potrebné vybaviť obvod BTA16/800 chladičom, pretože zhoršený odvod tepla znamená

riziko zničenia triaku, po ktorom nie je možné zariadenie regulovať a pri zapínaní dochádza k prúdovým špičkám na pripojenom spotrebiči, čo vedie napríklad u klasických žiaroviek k ich skoršej deštrukcii.

Popis funkcie:

Zapojenie vychádza z katalógového zapojenia triaku KT729 / 700 bývalého koncernu TESLA. Bolo upravené pre výkonnejší obvod BTA16/800 uloženého do štandardného puzdra TO220. Trimrom P1 nastavujeme záhrev. Potenciometrom P2 už regulujeme výkon v nastavenom rozsahu.

Zoznam súčiastok:

R1 - 120k	T2 – BTA16/800
R2 - 10k	Fuse – držiak poj.
R3 – 100R	Poistka – 16A
C1, C2 – 100nF/250V	
C3 – 68nF/630V	
P1 – 150k	
P2 – 330k	
T1 – DB3	

Základné parametre:

Napájanie: ~ 230V

Prúdový odber: 0A

Maximálny regulovaný prúd: 16A

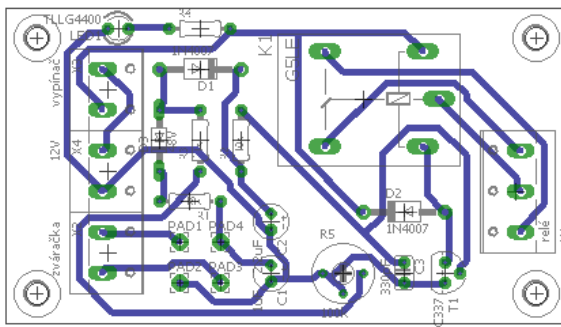
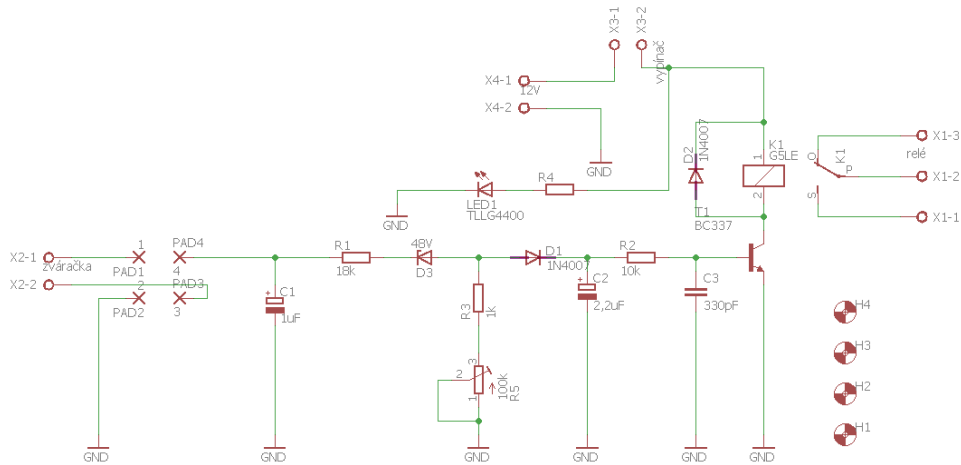
Maximálny regulovaný prúd bez použitia chladiča : 4,35

Regulácia: fázová triaková bez spätnej väzby

Rozmery dosky plošného spoja: 50 x 65 mm

4.3 Hotstart

Na tomto obrázku je schéma obvodu Hotstart.



Osadenie obvodu Hotstart.

Popis funkcie Hotstartu:

Ako vlastne Hotstart pracuje? Obvod Hotstart pred zapálením oblúku automaticky zvýši zvärací prúd, takže zvärač zapaluje oblúk s vyšším prúdom než si nastavil. Okamžite po úspešnom zapálení sa zníži na pôvodne nastavenú hodnotu. Obvykle sa zapalovacie napätie zvýši o cca 50%. Existujú aj regulovateľné Hotstarty, kde je možné nastaviť zvýšenie v rozsahu cca 10 - 100% a ďalej existujú Hotstarty, kde sa vždy zvyšuje zapalovací prúd na maximálnu spotrebu. Ak je vstupné zväracie napätie U_{svar} väčšie ako U_z zenerovej diódy, je T1 otvorený a relé zopnuté. Pri poklese vstupného napätia pod U_z zostáva T1 ešte chvíľku otvorený vďaka kondenzátoru C2 a po jeho vybití sa uzavrie. Inak povedané: Ak je na výstupe zväračky napätie naprázdno, je relé zopnuté a zväračka je pripravená na zapálenie vyšším prúdom (pred tým ale dôjde k nabitíu C2). Ak dôjde k poklesu napätia, zostane T1 otvorený po dobu vybíjanie C2 a potom sa uzavrie a zväračka zvära nastaveným prúdom. Zenerovu diódu Dz je teraz nutné zvoliť tak, aby T1 bol otvorený pri napätí naprázdno a zostal uzavretý pri zapalovaní a zváraní. Tentoraz sú nami vyskúšané

hodnoty súčiastok priamo v schéme. Trimrom R4 je možné jemne doladiť hranicu spínania / rozpínania T1.

Zoznam súčiastok:

T1 - BC 337

D1, D2 - 1N4007

DZ - zenerová dióda 48V

C1 - elektrolytický kondenzátor 330uF/35V

C2, C3 - 330pF

R1 - 18k

R2 - 10k

R3 - 4k7

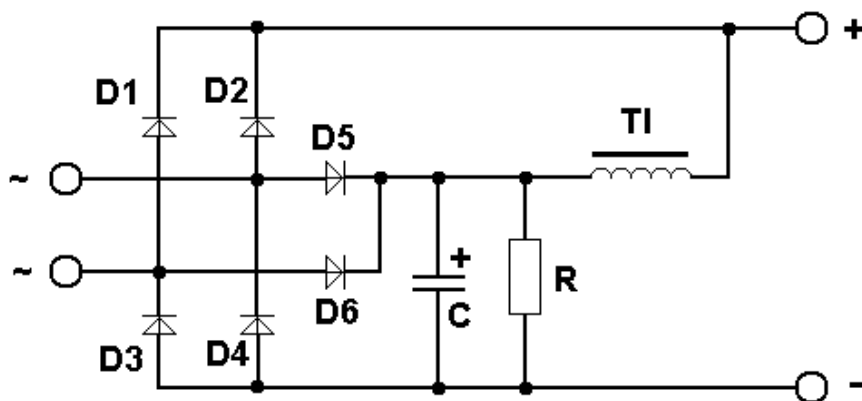
R3 - 1k

Re - relé s cievkou na 12V DC

Usmerňovací mostík – 1A

Rozmery dosky plošného spoja: 40 x 70 mm

4.4 Usmerňovač:



Zoznam súčiastok:

Usmerňovací mostík (D1, D2, D3, D4): 100A / 1200V

D1,D2: P100B – 10A/100V

C1,C2,C3,C4: 220μF + 220μF + 330μF + 330μF= 1100uF

R: 2x 10 ohm / 10W

T1: 2x navinuté na feritovom jadre.

Popis funkcie:

V podstate sa jedná o usmerňovače dva. Jeden výkonový - silný - tvorený diódami D1 až D4. Druhý je pomocný - slabý - tvorený diódami D5, D6, kondenzátorom C s vybijacím rezistorom R a tlmivkou T1. Obidva usmerňovače sú spojené paralelne. Cez ten výkonový preteká zvärací prúd a pomocný zaistí jednoduché zapálenie a stabilné horenie bez zhasínania. Pomocný usmerňovač nám "podrží" oblúk v okamihu, keď napätie výkonového usmerňovača klesá k nule. Stačí len malá tlmivka a malý kondenzátor. Malý znamená tiež lacný. Nie je to síce stopercentne porovnateľné s riešením s klasickou veľkou tlmivkou, ale v praxi to funguje. A veľmi dobre. Práve toto zapojenie je vhodné na stavbu.

5 VÝSLEDKY PRÁCE

Po dokončení výroby a následnom meraní tohto zvaracieho transformátora naprázdno a meraní izolačného odporu vinutí, sme usúdili, že nami vyrobené zariadenie je bezpečné a použiteľné zariadenie. Následne sme vyrobený zvarací transformátor otestovali priamo v praxi.

V súčasnej dobe, keď je veľký rozmach rôznych technológií, ktoré pomáhajú ľuďom zjednodušiť ich život, dalo by sa povedať, že aj nami zostrojený zvarací prístroj sa môže zaradiť medzi takéto zariadenia. Je to prístroj, ktorý je zostrojený v domácom prostredí, pre domáce použitie, ale dalo by sa povedať, že svojimi parametrami môže konkurovať aj prístrojom, ktoré sa používajú v pracovnom procese.

Výsledkom našej práce je, že sme zostrojili funkčný zvarací prístroj, ktorý spĺňa nami stanovené ciele a je schopný využitia v praxi.

6 ZHRNUTIE

Využívanie elektrických zvaracích zariadení je dôležitou súčasťou nášho každodenného života. Tieto zariadenia by nám mali uľahčovať rôzne odborné úkony potrebné v elektrotechnickom priemysle. Medzi takéto zariadenia patria aj zvaracie zariadenia a konkrétne aj nami riešený zvarací prístroj.

Pri dodržaní všetkých bezpečnostných predpisov je náš zvarací prístroj schopný bezproblémovo zvládnuť všetky požiadavky, ktoré boli kladené pri jeho zostrojovaní.

Zvarací transformátor sa nám podarilo úspešne skonštruovať. Náš zhotovený zvarací transformátor je malých rozmerov a jeho váha je prijateľná aj na prenášanie. Už ho používame na praktické práce v našej dielni.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. ADAMKA, J. a kol.: Základy zvarania, delenia a spájkovania kovov. Bratislava : Alfa, 1983. 544 s. ISBN 63 351 86.
2. KRIVAŠÍK, M. a kol.: Úvod do zvarania. In: *Virtuálny inštitút Matnet*, Dostupné na: <<http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=559>>
3. ORSÁGH, V.: Úvod do zvarania oblúkom v ochranných plynch. In: HORNIG, J.: *Zvaracie procesy a zariadenia*. Bratislava : VÚZ – priemyselný inštitút SR, 2003. 154s. ISBN 80-88734-03-7
4. PRISPIVATELIA WIKIPÉDIE.: Zvaranie. In: Slobodná encyklopédia, [online][citované22.9.2013]Dostupné na: <<http://sk.wikipedia.org/wiki/Zv%C3%A1ranie>>
5. PRISPIEVATELIA WIGIPÉDIE.: Zvaranie. In: Otvorená encyklopédia, Dostupné na: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Sva%C5%99ov%C3%A1n%C3%AD#Ochrana_p.C5.9ed_v.C3.BDpary_ze_sva.C5.99ovac.C3.ADch_proces.C5.AF>
6. PRISPIEVATELIA WIGIPÉDIE.: Zvaranie. In: Všeobecné pojmy,[online][citované26.9.2013]Dostupné na: <<http://sk.wikipedia.org/wiki/Zv%C3%A1ranie>>
7. PRISPIEVATEL.: Obrábanie, Frézovanie ,Zvaranie. In: Referáty,[online] [citované 1.10.2013] Dostupné na: <<http://referaty.atlas.sk/ostatne/nezaradene/35713/?page=3>>
8. UHER, V.: Všeobecný úvod do technológie zvarania. In: HORNIG, J.: *Zvaracie procesy a zariadenia*. Bratislava : VÚZ - Priemyselný inštitút SR, 2003. 210 s. ISBN 80-88734-03-7.

Internet:

<https://www.svarbazar.cz/phprs/view.php?cislocianku=2007070205>
http://pandatron.cz/?538&teplotni_regulace_ventilatoru_3x_jinak
<http://www.postreh.com/phprs/view.php?cislocianku=2006110201>
<https://www.svarbazar.cz/phprs/view.php?cislocianku=2007042601>
<https://www.svarbazar.cz/phprs/view.php?cislocianku=2012051401>
<http://www.svarbazar.cz/phprs/storage/elektro/zvartrafo+usm.pdf>

7 PRÍLOHY

