



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212519

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 23 K 9/24

(22) Přihlášeno 26 06 79
(21) (PV 4405-79)

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 08 84

(75)
Autor vynálezu

FIALA JIŘÍ, BŘEZINA BOHUSLAV, BENEŠ IVO, PRAHA

(54) Zapojení obvodu pro vyloučení nebezpečného napětí na elektrodách
svařovacích usměrňovačů

1

Vynález se týká zapojení obvodu pro vyloučení nebezpečného dotykového napětí na elektrodách svařovacích usměrňovačů při provozu naprázdno, které dosahuje až 80 V. Vynález dále řeší odstranění chodu naprázdno u svařovacích usměrňovačů, čímž je dosaženo značné úspory elektrické energie.

U dosud vyráběných svařovacích usměrňovačů je pro snadné zapálení oblouku na počátku sváření nezbytně nutné napětí naprázdno 50 až 80 V. Po připojení svařovacího usměrňovače na síť zůstává toto napětí naprázdno stále na svařovacích elektrodách mimo časový úsek samotného svařování, kdy podstatně klesá. To znamená, že mimo časový úsek vlastního svařování spotřebovává svařovací usměrňovač zbytečně elektrický proud naprázdno a na svařovacích elektrodách, kterých se svářeč dotýká, je nebezpečné dotykové napětí naprázdno až 80 V. Toto napětí může ve vlhkém nebo mokřém prostředí nebo při zvýšeném pocení, kdy odpor těla klesá pod 1 000 ohmů, vyvolat životu nebezpečný proud na povolených stejnosměrných 25 mA.

Za těchto okolností je také toto napětí naprázdno vždy vyšší, než je maximální stejnosměrné bezpečné jmenovité napětí živých částí pro prostředí zvláště nebezpečné, tj. 24 V. Z výše uvedeného vyplývá, že dosud vyráběné svařovací usměrňovače nevyhovují pro práci v prostředí nebezpečném a zvláště nebezpečném (tzn. mokřém, vlhkém, venkovním, s vodivým okolím, žíravé apod.), čímž přímo ohrožují zdraví a život obsluhy a navíc zbytečně plýtvají elektrickou energií při chodu naprázdno. V zahraničí se problém bezpečnosti dosud řeší tím, že svařovací usměrňovače jsou konstruovány pro nižší napětí naprázdno, čímž se snižuje nebezpečí úrazu, avšak značně se zhoršují podmínky svařování. Navíc jsou tato zařízení značně nákladná a pouze z devizové oblasti. Tímto jsou pro široké uplatnění nevhodná a pro většinu uživatelů nedostupná.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny svařovacím usměrňovačem vybaveným obvodem podle vynálezu, jehož podstatou je vyloučení nebezpečného napětí na elektrodách svařovacích usměrňovačů a vyloučení chodu naprázdno svařovacích usměrňovačů a to tak, že do svařovacího usměrňovače je zabudován a připojen regulátor tvořený napájecím zdrojem pro celý regulátor, dále měřicím můstkem vyvažovaným potenciometrem, přičemž napětí z nevyváženého můstku je zesíleno operačním zesilovačem a dále zpracováno klopným obvodem ovládacím výstupní relé se dvěma kontakty. Přítah relé je signalizován a odpad relé zpověděn.

Podstatou vynálezu je, že dotykem svařovacích elektrod se sníží odpor zatěžovacího odporu svařovacího usměrňovače zapojeného do jedné větve měřicího můstku a tím se způsobí rozvážení můstku. Po zesílení tímto vzniklého napětí a zpracování v klopném obvodu se přes výstupní relé a výkonový stykač okamžitě připojí svařovací usměrňovač na síť. Můstek regulátoru je seřízen tak, aby k rozvážení můstku a tím připojení svařovacího usměrňovače na síť mohlo dojít až při poklesu odporu mezi svařovacími elektrodami pod předem určenou a nastavenou nejnižší možnou hodnotu odporu lidského těla (např. 400 až 1 000 ohmů).

Po připojení svařovacího usměrňovače na síť a vzniku oblouku na svařovacích elektrodách je sepnutý stav udržován pomocí napětí vzniklého na proudovém bočnicku, při průchodu svařovacího proudu. Toto napětí je zavedeno na vstup operačního zesilovače regulátoru. Po přerušení oblouku je svařovací usměrňovač odpojen od sítě.

Výhodou popsaného vynálezu je automaticky vyloučené napětí naprázdno ze svařovacích elektrod a to před vlastním svařováním i ihned po přerušení oblouku. Tímto se vyloučí jakýkoliv nebezpečný dotyk člověka za jakýchkoliv extrémních podmínek a ušetří se veškerá elektrická energie dosud zbytečně spotřebovávaná při chodu naprázdno. Zlepšení účinku $\cos \phi$ při hromadném rozšíření bude také značným přínosem pro energetickou soustavu. Při hromadném použití do stávajících svařovacích usměrňovačů a při aplikaci do nově vyráběných zařízení je možné předpokládat značné úspory elektrické energie. K výhodám je nutno připočítat i snadnou výrobu jako samostatný regulátor s jednoduchou montáží a bez jakýchkoliv úprav již provozovaných svařovacích usměrňovačů, dále nízké pořizovací náklady a komplekci z běžné dostupné součástkové základny.

Na výkresu (obr. 1) je znázorněno blokové schéma regulátoru včetně zapojení do obvodů svařovacího usměrňovače podle vynálezu.

Vlastní regulátor 1 je vestavěn do svařovacího usměrňovače 11 a sestává z těchto samostatných bloků (obvodů). Zdroj 2 stabilizovaného stejnosměrného napětí pro napájení celého regulátoru je svým vstupem připojen na síť 220 V, 50 Hz. Měřicí Wheastoneův můstek 4 je do rovnovážného stavu vyvažován potenciometrem 3. Napětí měřicího můstku 4 je zesíleno operačním zesilovačem 5. Zesílené napětí je přivedeno na klopný obvod 6, jímž se ovládá výstupní relé s kontakty 9 a 10. Zpožděný odpad výstupního relé s kontakty 9 a 10 je provedeno zpoždovacím obvodem 7. Sepnutý stav kontaktů 9 a 10 je signalizován signálkou 8.

Na vstupní svorky 12 a 13 svařovacího usměrňovače 11 je připojeno síťové napětí 220 V, 380 V, 3x380 V nebo 3x500 V (podle typu svařovacího usměrňovače). Transformátor 17 svařovacího usměrňovače 11 je připojován k síti přes výkonové kontakty 14 a 15 výkonového stykače 16. V bloku 18 je svařovací proud usměrněn a je přiveden přes stávající paralelně zapojený zatěžovací odpor 19 a stávající sériově zapojený proudový bočník 20 na výstupní svorky 21 a 22 svařovacího usměrňovače 11. Z těchto svorek se ohebnými kabely vede svařovací proud do svařovacích elektrod 23.

Měřicí Wheastoneův můstek 4 má v klidovém stavu připojen přes přepínací kontakt 10 výstupního relé regulátoru 1 do jedné větve zatěžovací odpor 12 svařovacího usměrňovače 11. Měřicí můstek 4 je do rovnovážného stavu vyvážen pomocí potenciometru 3. Kontakt 9 výstupního relé je rozpojen, výkonový stykač 16 odpojuje svařovací usměrňovač 11 od sítě, na svorkách 21 a 22 není napětí naprázdno. Zařízení je připraveno k provozu.

Spojením svařovacích elektrod 23 dojde okamžitě ke snížení hodnoty odporu 19 a tím k rozvážení měřicího můstku 4. Napětí můstku 4 je přes operační zesilovač 5 a klopný obvod 6 přivedeno na výstupní relé, jehož kontakt 2 ovládá výkonový stykač 16, který svými kontakty 14 a 15 připojí svařovací usměrňovač na síť. Sepnutý stav regulátoru 1 je signalizován signálkou 8. Odpad výstupního relé s kontakty 9 a 10 je časově zpožděn pro nezbytné překlenutí doby, než vznikne oblouk na elektrodách 23 a než svařovací proud a tím vzniklý úbytek napětí na bočniku 20 udrží celý obvod regulátoru 1 v zapnutém stavu.

V zapnutém stavu je svařovací usměrňovač 11 po dobu, pokud se udrží oblouk na elektrodách 23. Po přerušení oblouku zaniká svařovací proud, tím i úbytek napětí na bočniku 20 a tím i pokles napětí na operačním zesilovači 5 způsobí odpadnutí kontaktu 2 a následně i výkonového stykače 16. Tímto je svařovací usměrňovač 11 opět mimo provoz a na svařovacích elektrodách 23 není žádné napětí naprázdno. V okamžiku nabuzení výstupního relé s kontaktem 2 přepíná současně i druhý kontakt 10 tohoto relé.

Tento druhý kontakt 10 odpojí zatěžovací odpor 19 od měřicího můstku 4 a připojí do měřicího můstku 4 pomocný náhradní odpor. Tímto je odstraněno nebezpečí vstupu napětí naprázdno ze svařovacího usměrňovače 11 do měřicího můstku 4.

Vynález je možné využít u všech typů svařovacích usměrňovačů a to jak u již provozovaných zařízení (v provedení jako malý vestavný regulátor), tak i nově vyráběných kusů jako součást řídicí elektroniky svařovacího usměrňovače.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení obvodu pro vyloučení nebezpečného napětí na elektrodách svařovacích usměrňovačů a vyloučení chodu naprázdno svařovacích usměrňovačů, vyznačené tím, že ke svařovacímu usměrňovači (11) je připojen regulátor (1) tvořený napájecím zdrojem (2), měřicím můstkem (4) vyvažovaným potenciometrem (3), dále operačním zesilovačem (5) a klopným obvodem (6) ovládajícím výstupní relé s kontakty (9 a 10), jehož odpad je zpoždován obvodem (7) a sepnutí signalizováno obvodem (8), přičemž výstupní relé s kontaktem (9) ovládá výkonový stykač (16) s výkonovými kontakty (14, 15) pomocí svařovacích elektrod (23).

2. Zapojení obvodu podle bodu 1, vyznačené tím, že zatěžovací odpor (19) svařovacího usměrňovače (11) je zapojen do jedné větve měřicího můstku (4), tak aby krátký dotyk svařovacích elektrod (23) mohl způsobit rozvážení měřicího můstku (4) a tím okamžité připojení svařovacího usměrňovače (11) na síť.

3. Zapojení obvodu podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že na vstup operačního zesilovače (5) je zapojen proudový bočník (20) svařovacího usměrňovače (11).

1 list výkresů

