

FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 438

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G 01 R 19/145

(21) PV 7240-88.T

(22) Přihlášeno 03 11 88

(40) Zveřejněno 14 05 90

(45) Vydáno 29 10 91

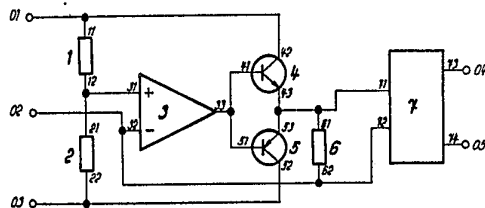
(75) Autor vynálezu PAZDERNÍK KAREL ing., ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM

(54)

Obvod pro hlídání izolačního stavu stejnosměrné napájecí soustavy

(57)

Zapojení je určeno pro hlídání izolačního stavu izolované stejnosměrné napájecí soustavy, zejména pro napájení řídicích systémů v těžkém průmyslu. Obsahuje tři odpory, diferenciální zesilovač, dva tranzistory opačné vodivosti a okénkovaný komparátor. Vstupní kladná svorka je spojena s prvním odporem a s tranzistorem NPN. Vstupní zemnicí svorka je spojena s diferenciálním zesilovačem, se třetím odporem a s okénkovým diskriminátorem. Vstupní záporná svorka je spojena s druhým odporem a s tranzistorem PNP. První odpor je spojen s druhým odporem a s diferenciálním zesilovačem spojeným s bázemi obou tranzistorů. Emitory obou tranzistorů jsou spojeny navzájem a dále se třetím odporem a s okénkovým komparátorem, který je spojen s výstupní signálovou svorkou svodu kladné větve a s výstupní signálovou svorkou svodu záporné větve.



Vynález se týká zapojení obvodu pro hlídání izolačního stavu stejnosměrné napájecí soustavy.

Při použití izolované napájecí soustavy pro automatizační systémy v průmyslových procesech je nezbytně nutné hlídat jejich izolační stav, to je měřit svodový proud vůči zemi. Jsou známa zapojení, kde svodový proud se měří pomocí speciálně vytvořeného zdroje střídavého napětí, který se přes selektivní filtry připojuje mezi zem a hlídanou izolovanou soustavou. Tato zařízení jsou značně složitá a při jejich funkci se nepříznivě uplatňují kapacity kondenzátorů, připojených mezi hlídanou soustavu a zem. Není možné rozeznat, má-li svod kladná nebo záporná větev soustavy.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení podle vynálezu, obsahující tři odpory, diferenciální zesilovač, tranzistor vodivosti NPN, tranzistor vodivosti PNP a okénkový komparátor. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vstupní kladná svorka je spojena s prvním příívodem prvního odporu a kolektorem tranzistoru vodivosti NPN. Vstupní zemnicí svorka je spojena s invertujícím vstupem diferenciálního zesilovače, s druhým příívodem třetího odporu a druhým příívodem okénkového komparátoru. Vstupní záporná svorka je spojena s druhým příívodem druhého odporu a s kolektorem tranzistoru vodivosti PNP. Výstup diferenciálního zesilovače je spojen s bází tranzistoru vodivosti NPN a s bází tranzistoru vodivosti PNP. Emitor tranzistoru vodivosti NPN je spojen s emitorem tranzistoru vodivosti PNP, s prvním příívodem třetího odporu a prvním příívodem okénkového komparátoru. První výstup okénkového komparátoru je spojen s výstupní signálovou svorkou svodu kladné větve. Druhý výstup okénkového komparátoru je spojen s výstupní signálovou svorkou svodu záporné větve.

Výhodou zapojení obvodu pro hlídání izolačního stavu stejnosměrné napájecí soustavy je, že není třeba vytvářet další pomocné napětí, je možné rozlišit svod kladné a záporné větve a je vyloučeno rušivé uplatnění kapacit kondenzátorů připojených mezi zem a hlídanou izolovanou soustavu.

Příklad zapojení obvodu pro hlídání izolačního stavu stejnosměrné napájecí soustavy je naznačen na připojeném schématu a propojení prvků je provedeno následovně:

Vstupní kladná svorka 01 je spojena s prvním příívodem 11 prvního odporu 1 a kolektorem 42 tranzistoru 4 vodivosti NPN. Vstupní zemnicí svorka 02 je spojena s invertujícím vstupem 32 diferenciálního zesilovače 3, s druhým příívodem 62 třetího odporu 6 a druhým příívodem 72 okénkového komparátoru 7. Vstupní záporná svorka 03 je spojena s druhým příívodem 22 druhého odporu 2 a s kolektorem 52 tranzistoru 5 vodivosti PNP. Druhý příívod 12 prvního odporu 1 je spojen s prvním příívodem 21 druhého odporu 2 a s neinvertujícím vstupem 31 diferenciálního zesilovače 3. První odpor 1 a druhý odpor 2 jsou přesné stabilní odpory o stejné ohmické hodnotě. Výstup 33 diferenciálního zesilovače 3 je spojen s bází 41 tranzistoru 4 vodivosti NPN a s bází 51 tranzistoru 5 vodivosti PNP. Emitor 43 tranzistoru 4 vodivosti NPN je spojen s emitorem 53 tranzistoru 5 vodivosti PNP, s prvním příívodem 61 třetího odporu 6 a s prvním příívodem 71 okénkového komparátoru 7, který je vytvořen pomocí dvou běžných operačních zesilovačů a rozdělením referenčního napětí získaného ze stabilizovaného zdroje. První výstup 73 okénkového komparátoru 7 je připojen na výstupní signálovou svorku 04 svodu kladné větve. Druhý výstup 74 okénkového komparátoru 7 je připojen na výstupní signálovou svorku 05 svodu záporné větve.

Na vstupní kladnou svorku 01 je připojeno kladné napětí hlídané izolované napájecí soustavy. Vstupní záporná svorka 03 je připojena na záporné napětí a vstupní zemnicí svorka 02 je spojena se zemí. Pomocí prvního odporu 1 a druhého odporu 2, majících stejnou hodnotu, je vytvořen na připojené izolované napájecí soustavě umělý střed. Vstupní zemnicí svorka 02 a umělý střed mají stejný potenciál, pokud hlídaná izolovaná napájecí soustava nemá žádný svod vůči zemi. Výstup 33 diferenciálního zesilovače 3 udržuje tranzistor 4 vodivosti NPN a tranzistor 5 vodivosti PNP v zavřeném stavu a třetím odporem 6 neteče žádný

proud. Na prvním přívodu 71 okénkového komparátoru 3 je nulové napětí a jeho první výstup 73 a druhý výstup 74 jsou v neaktivním stavu. Na výstupní signálovou svorku 04 svodu kladné větve a výstupní signálovou svorku 05 svodu záporné větve není proto přiváděn žádný signál. Dojde-li k průtoku svodového proudu mezi vstupní kladnou svorkou 01 a vstupní zemnicí svorkou 02, dojde k rozvážení umělého středu a na neinvertujícím vstupu 31 diferenciálního zesilovače 3 se objeví záporné rozdílové napětí. Zesílené rozdílové napětí z výstupu 33 diferenciálního zesilovače 3 otevře tranzistor 5 vodivosti PNP tak, aby proud jeho kolektoru 52 byl stejný jako svodový proud. Proud tranzistoru 5 vodivosti PNP se uzavírá přes třetí odpor 6, kde vytváří záporné napětí. Pokud toto napětí, přivedené na první přívod 71 okénkového komparátoru 7, bude zápornější než jeho záporná rozhodovací úroveň, dojde k aktivaci prvního výstupu 73 okénkového komparátoru 7 a na výstupní signálové svorce 04 svodu kladné větve bude přiveden signál hlásící svod kladné větve. Dojde-li k průtoku svodového proudu mezi vstupní zápornou svorkou 03 a vstupní zemnicí svorkou 02, je činnost obvodu obdobná. Vyrovnávací kladný proud teče tranzistorem 4 vodivosti NPN. Pokud je kladné napětí na třetím odporu 6 větší, než kladná rozhodovací úroveň okénkového komparátoru 7, dojde k aktivaci druhého výstupu 74 okénkového komparátoru 7. Na výstupní signálovou svorku 05 svodu záporné větve bude přiveden signál hlásící svod záporné větve.

Zapojení podle vynálezu najde uplatnění všude tam, kde je třeba hlídat izolační stav izolované stjenosměrné napájecí soustavy, zejména pro napájení řídicích systémů v těžkém průmyslu.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Obvod pro hlídání izolačního stavu stejnosměrné napájecí soustavy, sestávající ze tří odporů, diferenciálního zesilovače, dvou tranzistorů opačné vodivosti a okénkového komparátoru, vyznačující se tím, že vstupní kladná svorka (01) je spojena s prvním přívodem (11) prvního odporu (1) a kolektorem (42) tranzistoru (4) vodivosti NPN, zatímco vstupní zemnicí svorka (02) je spojena s invertujícím vstupem (32) diferenciálního zesilovače (3), s druhým přívodem (62) třetího odporu (6) a s druhým přívodem (72) okénkového komparátoru (7), kdežto vstupní záporná svorka (03) je spojena s druhým přívodem (22) druhého odporu (2) a s kolektorem (52) tranzistoru (5) vodivosti PNP, přičemž druhý přívod (12) prvního odporu (1) je spojen s prvním přívodem (21) druhého odporu (2) a s invertujícím vstupem (31) diferenciálního zesilovače (3), jehož výstup (33) je spojen s bází (41) tranzistoru (4) vodivosti NPN a s bází (51) tranzistoru (5) vodivosti PNP, jehož emitor (53) je spojen s emitorem (43) tranzistoru (4) vodivosti NPN, s prvním přívodem (61) třetího odporu (6) a s prvním přívodem (71) okénkového komparátoru (7), jehož první výstup (73) je spojen s výstupní signálovou svorkou (04) svodu kladné větve a dále druhý výstup (74) okénkového komparátoru (7) je spojen s výstupní signálovou svorkou (05) svodu záporné větve.

1 výkres