



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223277

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 29 09 81

(21) (PV 7121-81)

(40) Zveřejněno 31 12 82

(45) Vydáno 15 03 86

(51) Int. Cl.³
H 04 B 17/00

(75)

Autor vynálezu

NOVOTNÝ VLADISLAV ing., TAUŠ VIKTOR ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení centrální poruchové sady v přenosových systémech

1

Vynález se týká zapojení centrální poruchové sady v přenosových systémech, ve kterých se soustřeďují, opticky indikují a vyhodnocují poruchy jednotlivých dílčích zařízení.

Úkolem centrální poruchové sady ve stojanech se zařízeními přenosového systému je vyhodnotit poruchy jednotlivých dílčích zařízení. Tyto poruchy se opticky indikují a po uplynutí definované doby je vyhlášen poplach. Je-li dílčí poruchový signál odvolán ještě před uplynutím této doby, centrální poplachový signál se nevyhlašuje.

Známé zapojení používá pro optickou signalizaci dílčích poruch žárovky, příp. světelné diody, napájené přes sériové odpory ze záložní baterie. V bezporuchovém stavu je příslušná signalizační žárovka zkratována zapínacím kontaktem relé vyhodnocovacího poruchového obvodu dílčího zařízení. Sloučení poplachů se provádí logickými obvody s diadami a požadovaného zpoždění se dosahuje zapojením časovacího obvodu relé. Nevýhodou tohoto řešení je značná spotřeba, která např. při hlídání šestnácti dílčích zařízení může přesáhnout desítky watů. Další nevýhodou je nutnost použít záměnné jednotky při napájení ze záložní baterie s alternativním napětím.

Jiné známé zapojení používá měniče stej-

2

nosměrného napětí k získání napájecího napětí pro integrované obvody TTL, kterými se realizují poplachové funkce včetně definované doby pro zpožděné hlášení poplachu. Nevýhodou tohoto řešení je značná obvodová složitost. Spotřeba není zanedbatelná ani v případě použití účinných pulsních měničů a integrovaných obvodů TTL s malou spotřebou.

Účelem zapojení centrální poruchové sady podle vynálezu je odstranit uvedené nevýhody. Podle podstaty vynálezu se toho dosáhne tím, že každá světelná dioda zapojená v sériovém řetězci je paralelně přemostěna příslušným zapínacím kontaktem. Sériově paralelní řetězec je jedním koncem připojen na kladnou svorku zdroje a druhým koncem přes první odpor na zápornou svorku zdroje. K ní je připojena přes druhý odpor báze prvního tranzistoru, která je přes třetí odpor připojena ke kladné svorce zdroje. K ní je připojen emitor druhého tranzistoru, jehož kolektor je připojen přes čtvrtý odpor k emitoru prvního tranzistoru. Jeho kolektor je připojen přes pátý odpor k záporné svorce zdroje a k bázi třetího tranzistoru. Jeho kolektor je připojen přes šestý odpor ke kladné svorce zdroje, jeho emitor je připojen přes první Zenerovu diodu k záporné svorce zdroje

a k bázi čtvrtého tranzistoru. Jeho kolektor je přes sedmý odpor připojen k bázi druhého tranzistoru. Emitor čtvrtého tranzistoru je přes osmý a devátý odpor připojen k záporné svorce zdroje a přes sériovou kombinaci desátého odporu a první diody do společného bodu prvního kondenzátoru, jehož druhý konec je připojen k záporné svorce zdroje, a jedenáctého odporu, který je připojen k bázi pátého tranzistoru.

Jeho emitor je připojen jednak přes dvanáctý odpor k záporné svorce zdroje, jednak přes druhý kondenzátor k záporné svorce zdroje a přes druhou diodu do společného bodu osmého a devátého odporu. Kolektor pátého tranzistoru je připojen přes třináctý odpor ke kladné svorce zdroje a přes druhou Zenerovu diodu k bázi šestého tranzistoru, která je připojena přes čtrnáctý odpor k záporné svorce zdroje. Kolektor šestého tranzistoru je přes patnáctý odpor připojen ke kladné svorce zdroje. Emitor šestého tranzistoru je připojen k bázi sedmého tranzistoru, jehož emitor je připojen k záporné svorce zdroje, a jehož kolektor je přes šestnáctý odpor a vinutí relé, přemostěné třetí diodou, připojen ke kladné svorce zdroje.

Zapojení centrální poruchové sady podle vynálezu je nezávislé na velikosti napájecího napětí a na rozptýlu parametrů polovodičů. Má malý příkon zejména v bezporuchovém stavu. Je vhodný pro libovolný počet sledovaných zařízení.

Příklad vynálezu je dále popsán pomocí výkresu. Obvod spínaného zdroje konstantního proudu je veden ze záporné svorky $-U$ zdroje přes sériové odpory **R8** a **R9** do emitoru čtvrtého tranzistoru **T4**. Mezi kolektorem tranzistoru **T4** a zápornou svorkou $-U$ zdroje je zapojen první odpor **R1**. Ke kolektoru tranzistoru **T4** je přes sériový řetězec šestnácti diod **SD1** až **SD16** připojena kladná svorka $+U$ zdroje. Každá světelná dioda **SD1** až **SD16** je paralelně přemostěna zapínacím kontaktem **K1** až **K16**. K sériově spojeným zapínacím kontaktům **K1** až **K16** je přes sedmý odpor **R7** připojena báze druhého tranzistoru **T2**.

Emitor tranzistoru **T2** je spojen s kladnou svorkou $+U$ zdroje a kolektor je přes čtvrtý odpor **R4** připojen k emitoru prvního tranzistoru **T1**. Báze prvního tranzistoru **T1** je připojena na dělič vytvořený z druhého odporu **R2** připojeného na zápornou svorku $-U$ zdroje a z třetího odporu **R3** připojeného na kladnou svorku $+U$ zdroje. Kolektor prvního tranzistoru **T1** je připojen přes pátý odpor **R5** na zápornou svorku $-U$ zdroje a též na bázi třetího tranzistoru **T3**, jehož kolektor je přes šestý odpor **R6** připojen ke kladné svorce $+U$ zdroje. Emitor třetího tranzistoru **T3** je připojen na katodu první Zenerovy diody **Z1**, jejíž anoda je připojena na zápornou svorku $-U$ zdroje, a na bázi čtvrtého tranzistoru **T4**. Z emitoru čtvrtého tranzistoru **T4** je veden sig-

nál přes paralelně zapojený desátý odpor **R10** a první dioda **D1**, jejíž katoda je připojena na emitor čtvrtého tranzistoru **T4**, na první kondenzátor **C1**, jehož druhý konec je připojen na zápornou svorku $-U$ zdroje. Z kondenzátoru **C1** je přes jedenáctý odpor **R11** ovládána báze pátého tranzistoru **T5**. Emitor pátého tranzistoru **T5** je připojen na zápornou svorku $-U$ zdroje přes paralelní zapojení dvanáctého odporu **R12** a druhého kondenzátoru **C2** a dále je spojen s katodou druhé diody **D2**, jejíž anoda je připojena mezi osmý a devátý odpor **R8**, **R9**. Kolektor pátého tranzistoru **T5** je připojen přes třináctý odpor **R13** na kladnou svorku $+U$ zdroje a současně přes druhou Zenerovu diodu **Z2** na bázi šestého tranzistoru **T6**, která je přes čtrnáctý odpor **R14** připojena na zápornou svorku $-U$ zdroje. Kolektor tranzistoru **T6** je přes patnáctý odpor **R15** připojen na kladnou svorku $+U$ zdroje a emitor je připojen na bázi sedmého tranzistoru **T7**.

Emitor sedmého tranzistoru **T7** je spojen se zápornou svorkou $-U$ zdroje, kolektor tohoto tranzistoru **T7** je přes šestnáctý odpor **R16** a vinutí relé **A** připojen na kladnou svorku $+U$ zdroje. Vinutí relé **A** je přemostěno třetí diodou **D3**, jejíž katoda je spojena s kladnou svorkou $+U$ zdroje.

Světelné diody **SD1** až **SD16**, opticky indikující poruchové stavy sledovaných zařízení, jsou v bezporuchovém stavu zkratovány zapínacími kontakty **K1** až **K16** z výstupů neznázorněných hlídacích obvodů jednotlivých zařízení — tzv. kontrola pod proudem. Řetězec světelných diod **SD1** až **SD16** je napájen ze spínaného zdroje konstantního proudu s tranzistorem **T4**. Velikost proudu je určena Zenerovou diodou **Z1** a odpory **R8** a **R9**.

V bezporuchovém stavu se přivádí potenciál země přes sepnuté kontakty **K1** až **K16** a přes odpor **R7** na bázi tranzistoru **T2**, který je tedy v nevodivém stavu. Proud neprotéká ani tranzistorem **T1** a v nevodivém stavu je i tranzistor **T3** a tudíž i tranzistor **T4** ve funkci nesepnutého zdroje konstantního proudu. Sériovým obvodem zapínacích kontaktů **K1** až **K16** protéká pouze klidový proud určený velikostí odporu **R1**.

V případě poruchy některého z šestnácti hlídaných zařízení odpadá např. příslušný kontakt **K3**. Průchodem klidového proudu vznikne napětí na odpovídající světelné diodě **D3**. Tímto napětím se přes odpor **R7** uvede tranzistor **T2** do vodivého stavu. Odpor **R4** se přes otevřený tranzistor **T2** připojí na potenciál země. Tranzistor **T1** předeprnutý v bázi odpory **R2**, **R3** tvoří proudový zdroj, vytvářející úbytek napětí na odporu **R5**. Současně tranzistor **T1** snižuje kolektorové napětí pro funkci tranzistoru **T2** přibližně na polovinu, takže je možno použít málovýkonový středně napětový tranzistor. Napětím na odporu **R5** se

dále zcela otvírá tranzistor **T3**. Přes něj se připojí odpor **R6** na bázi tranzistoru **T4**, který se uvede do vodivého stavu. Světelnou diodou **SD3** protéká konstantní proud, určený Zenerovou diodou **Z1** a odpory **R9**, **R8**, nezávislý na změnách napájecího napětí ani na počtu v sérii zapojených světelných diod **SD1** až **SD16**. Spínání zdroje konstantního proudu je stejné i v případě otevření několika kontaktů **K1** až **K16**.

V bezporuchovém stavu, kdy tranzistor **T4** není otevřen, je na bázi i na emitoru tranzistoru **T5** stejný potenciál a tranzistor **T5** je tedy v nevodivém stavu. Odporem **R13** přes Zenerovu diodu **Z2** protéká proud do odporu **R14**, na kterém vyvolá úbytek napětí otevírající tranzistor **T6**. Otevřeným tranzistorem **T6**, který je zapojen s ochranným odporem **R15** v kolektoru, protéká proud do báze tranzistoru **T7**, který se též otvírá. Oba tranzistory **T6**, **T7** jsou tedy ve vodivém stavu, relé **A** je přitaženo — hlídání pod proudem — a jeho kontakt je rozpojen.

Po vyhlášení poplachu, kdy tranzistor **T4** je otevřen, spád napětí na sériové kombinaci odporů **R9** a **R8** nabíjí kondenzátor **C1** přes odpor **R10** s časovou konstantou

$$\tau_1 = C_1 \cdot R_{10}.$$

Toto napětí je přiváděno přes odpor **R11** na bázi tranzistoru **T5**. Současně se spád napětí na odporu **R9** se dostává přes diodu **D2** a velmi rychle nabíjí kondenzátor **C2**, připojený na emitor tranzistoru **T5**. Časová konstanta tohoto obvodu je

$$\tau_2 = C_2 \cdot \frac{R_7 \cdot R_8}{R_9 + R_8}.$$

Tranzistor **T5** zůstává uzavřen po dobu,

pokud napětí na kondenzátoru **C1**, spojeného přes odpor **R11** s bázi tranzistoru **T5**, nepřesáhne napětí na odporovém děliči **R8**, **R9**, neboť napětí na diodě **D2** v propustném směru a napětí UBE tranzistoru **T5** se kompenzuji. Od tohoto okamžiku je tranzistor **T5** ve vodivém stavu, uzavírá Zenerovu diodu **Z2** a tranzistory **T6** a **T7**. Relé **A** odpadá a jeho kontakt vyhlašuje zpožděně poplach pro centrální vyhodnocení.

Je-li však dílčí poplach odvolán před uplynutím stanovené doby, zaniká okamžitě napětí na odporech **R8**, **R9**. Při poklesu napětí se rychle vybíjí kondenzátor **C1** přes diodu **D1** a odpory **R8**, **R9** s časovou konstantou

$$\tau_3 = C_1 \cdot (R_8 + R_9).$$

Napětí na kondenzátoru **C2** zaniká pomaleji s časovou konstantou

$$\tau_4 = C_2 \cdot R_{12},$$

neboť dioda **D2** je nyní pólována v nepropustném směru. Rozdíl napětí na kondenzátorech **C1** a **C2** udrží tranzistor **T5** zahrazen po dobu odvolání poplachu. Doba zpoždění poplachu

$$t = -R_{10} \cdot C_1 \cdot \ln\left(1 - \frac{R_7}{R_8 + R_9}\right),$$

nezávisí na velikosti napájecího napětí. Při vhodné volbě odporů **R8** a **R9** tak, aby zpoždovací obvod pracoval ve strmé části exponenciálního náběhu napětí, nezávisí ani na rozptylu parametrů použitých tranzistorů. Podmínkou správné činnosti je $\tau_1 \gg \tau_2$, $\tau_3 \ll \tau_4$.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení centrální poruchové sady v přenosových systémech, se světelnými diodami a se zapínacími kontakty vyhodnocovacího poruchového obvodu jednotlivých zařízení, vyznačené tím, že každá světelná dioda (**SD1** až **SD16**), zapojená v sériovém řetězci, je paralelně přemostěna příslušným zapínacím kontaktem (**K1** až **K16**), přičemž tento sériově paralelní řetězec je jedním koncem připojen na kladnou svorku (+U) zdroje a druhým koncem přes první odpor (**R1**) na zápornou svorku (-U) zdroje, k níž je připojena přes druhý odpor (**R2**) báze prvního tranzistoru (**T1**), která je dále přes třetí odpor (**R3**) připojena ke kladné svorce (+U), k níž je připojen emitor druhého tranzistoru (**T2**), jehož kolektor je připojen přes čtvrtý odpor (**R4**) k emitoru prvního tranzistoru (**T1**), jehož kolektor je připojen přes pátý odpor (**R5**) k záporné svorce (-U) zdroje a k bázi třetího tran-

zistoru (**T3**), jehož kolektor je připojen přes šestý odpor (**R6**) ke kladné svorce (+U) zdroje, emitor je připojen přes první Zenerovu diodu (**Z1**) k záporné svorce (-U) zdroje a k bázi čtvrtého tranzistoru (**T4**), jehož kolektor je přes sedmý odpor (**R7**) připojen k bázi druhého tranzistoru (**T2**), a jehož emitor je přes osmý a devátý odpor (**R8**, **R9**) připojen k záporné svorce (-U) zdroje a přes paralelní kombinaci desátého odporu (**R10**) a první diody (**D1**) v nepropustném směru do společného bodu prvního kondenzátoru (**C1**), jehož druhý konec je připojen k záporné svorce (-U) zdroje, a jedenáctého odporu (**R11**), který je připojen k bázi pátého tranzistoru (**T5**), jehož emitor je připojen jednak přes dvanáctý odpor (**R12**) k záporné svorce (-U) zdroje, jednak přes druhý kondenzátor (**C2**) k záporné svorce (-U) zdroje a přes dru-

hou diodu (D2) v nepropustném směru do společného bodu osmého a devátého odporu (R8, R9), přičemž kolektor pátého tranzistoru (T5) je připojen přes třináctý odpor (R13) na kladnou svorku (+U) zdroje a též přes druhou Zenerovu diodu (Z2) k bázi šestého tranzistoru (T6), která je dále připojena přes čtrnáctý odpor (R14) k záporné svorce (-U) zdroje, přičemž kolektor šestého tranzistoru (T6) je přes patnáctý

odpor (R15) připojen ke kladné svorce (+U) zdroje a emitor šestého tranzistoru (T6) je připojen k bázi sedmého tranzistoru (T7), jehož emitor je připojen k záporné svorce (-U) zdroje a jehož kolektor je přes šestnáctý odpor (R16) a vinutí relé (A), přemostěné třetí diodou (D3) v propustném směru, připojen ke kladné svorce (+U) zdroje.

1 list výkresů

