



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209272
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 30 08 79
(21) (PV 5919-79)

(51) Int. Cl.³
G 11 B 5/02

(40) Zveřejněno 27 02 81

(45) Vydáno 01 05 83

(75)

Autor vynálezu

HRDLÍČKA DRAHOMÍR ing., BRNO

(54) Zapojení zesilovačů pro záznam a snímání informace prostřednictvím magnetického media

Vynález se týká zapojení zesilovačů pro záznam a snímání informace prostřednictvím magnetického media s galvanickou vazbou mezi záznamovým a snímacím zesilovačem a s kombinovanou magnetickou hlavou.

Pro záznam číslicové informace na magnetické medium, např. na štítek s magnetickou vrstvou, se používá různých způsobů záznamu. Pro jednoduchá zařízení s malou hustotou záznamu se často užívá způsobu bez návratu k nule, označovaného v literatuře NRZ. Podstatou tohoto způsobu je zásada, že číslice „1“ je zaznamenávána proudem jedné polarity, číslice „0“ pak proudem opačné polarity. Na snímací straně se objeví impuls pouze při přechodu magnetického toku z magnetické vrstvy z „0“ na „1“ nebo naopak při přechodu tohoto magnetického toku z „1“ na „0“. Vzhledem k tomu, že se požaduje, aby při snímání byl signál zobrazující zaznamenanou informaci trvale přítomen, musí být v obvodu zařazen bistabilní klopný obvod, který se překlápí snímanými impulsy střídavě do jednoho nebo druhého stavu. Klopný obvod tedy neustále sleduje poslední snímanou číslici. Výhodou tohoto způsobu snímání NRZ s použitím proudů obou polarit je dvojnásobná amplituda výstupního snímaného napětí snímaného signálu oproti záznamu systémem s návratem k nule, který se obvykle označuje RZ.

U systému snímání NRZ je také možné využít záznamové demagnetizace k přepisu zaznamenané informace. Tento způsob záznamu nevyžaduje užití mazací hlavy, neboť zaznamenanou informaci je možné přepsat přímo novou informací.

Dosud užívaná zapojení pro záznam magnetické informace systémem NRZ užívají magnetickou hlavu s dvojím vinutím, přičemž jeden vývod je obvykle společný. Užití takových magnetických hlav vyžaduje dobrou symetrii obou vinutí. Nevýhodou takto uspořádané magnetické hlavy je její větší objem i větší hmotnost. Proto se užívá magnetické záznamové hlavy s jedním vinutím, přičemž toto vinutí je zapojeno v diagonále můstku tvořeného dvojicí omezovacích odporů a dvojicí spínačů, které jsou ovládány potřebnými vstupními signály. Často se také užívá zapojení, kde vinutí záznamové hlavy je zapojeno mezi výstupy klopného obvodu, tvořeného např. logickými obvody.

Snímací magnetická hlava, která se připojuje na vstup snímacího zesilovače je svými parametry odlišná od zápisové hlavy. Nevýhodou je, že takto uspořádaný systém pro zápis a snímání na magnetické medium obsahuje dvě prostorově oddělené magnetické hlavy, které však mohou být konstrukčně uspořádány na jednom magnetickom jádru.

Pro méně náročná zařízení, jako je např. paměťová

209272

jednotka s magnetickými štítky, kde informace se zaznamenává malou hustotou několika bitů na jeden délkový milimetr, byl vyvinut systém s užitím kombinované magnetické hlavy pro záznam i snímání informace. Takový systém je například předmětem čs. autorského osvědčení č. 162 339, kde je užito galvanické vazby mezi záznamovým a snímacím zesilovačem ve spojení s kombinovanou magnetickou hlavou. Toto zapojení má četné výhody, např. jednoduchost, zmenšení rozměrů zařízení, zmenšení hmotnosti a zjednodušení servisních prací.

Další zvýhodnění tohoto systému, zejména zvýšení frekvenčního rozsahu zápisového i snímacího zesilovače, další zmenšení objemu, sjednocení obvodových prvků a zjednodušení obvodové techniky přináší zapojení zesilovačů pro záznam a snímání informace prostřednictvím magnetického media podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup nahrávacího zesilovače je spojen s prvním vývodem omezovacího odporu, přičemž druhý vývod tohoto omezovacího odporu je spojen s prvním vývodem kombinované magnetické hlavy ve společném uzlu, do něhož je rovněž připojen první vývod tlumicího odporu a první vývod čtvrtého odporu a dále druhý vývod kombinované magnetické hlavy, tlumicího odporu a první vývod pátého odporu jsou spojeny v pátém uzlu, zatímco druhý vývod pátého odporu je v sedmém uzlu spojen s prvním vstupem snímacího zesilovače a druhý vývod čtvrtého odporu je v šestém uzlu spojen s druhým vstupem snímacího zesilovače a prvním vývodem zpětnovazebního odporu, přičemž v prvním napájecím přívodu nahrávacího zesilovače je zapojen první spínač, jehož druhý vývod je připojen na první napájecí napětí, zatímco v druhém napájecím přívodu nahrávacího zesilovače je zapojen druhý spínač, jehož druhý vývod je připojen na druhé napájecí napětí a první i druhý spínač jsou připojeny na zdroj ovládacího signálu.

Výhodou zapojení podle vynálezu je mimo jiné i to, že nahrávací zesilovač pro každý záznamový kanál obsahuje pouze jeden operační zesilovač integrovaného provedení, přičemž první i druhý spínač jsou pro nahrávací zesilovače všech záznamových kanálů společné. Výhodou galvanického spojení kombinované magnetické hlavy s výstupem nahrávacího zesilovače a současně se vstupem snímacího zesilovače je maximálně dosažitelná šířka pásma jak pro záznam tak i pro snímání.

Příklad zapojení zesilovačů pro záznam a snímání informace prostřednictvím magnetického media podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, kde obr. 1 představuje schematické zapojení nahrávacího a snímacího zesilovače s galvanickou vazbou, obr. 2 ukazuje schematické zapojení spínačů pro napájení nahrávacího zesilovače zapojení podle obr. 1.

Na obr. 1 značí Z_1 nahrávací zesilovač, Z_2 snímací zesilovač, z nichž každý je tvořen integrovaným operačním zesilovačem. První vstup 01

nahrávacího zesilovače Z_1 je napájen z neznámého zdroje vstupního signálu, který generuje například seriově uspořádaný sled signálů číslicové informace DAT, jenž má být zaznamenán přes nahrávací zesilovač Z_1 . Mezi tímto zdrojem vstupního signálu a prvním vstupem 01 nahrávacího zesilovače Z_1 je zapojen první odpor R_1 . Druhý vstup 02 zesilovače Z_1 je spojen se zdrojem referenčního napětí UR, jehož druhý vývod je spojen s nulovým potenciálem. Výstup 03 nahrávacího zesilovače Z_1 je přes omezovací odpor R_2 spojen v uzlu 04 s prvním vývodem kombinované magnetické hlavy KMH, kam je rovněž připojen první vývod tlumicího odporu R_3 a první vývod čtvrtého odporu R_4 . Druhý vývod kombinované magnetické hlavy KMH, druhý vývod tlumicího odporu R_3 a první vývod pátého odporu R_5 jsou v uzlu 05 spojeny nulovým potenciálem. Druhý vývod čtvrtého odporu R_4 , první vývod zpětnovazebního odporu R_6 a druhý vstup snímacího zesilovače Z_2 jsou spojeny ve společném šestém uzlu 06. Druhý vývod pátého odporu R_5 a první vstup snímacího zesilovače Z_2 jsou spojeny v sedmém uzlu 07. Výstup snímacího zesilovače Z_2 je v osmém uzlu 08 spojen s druhým vývodem zpětnovazebního odporu R_6 . První napájecí přívod 30 nahrávacího zesilovače Z_1 je spojen s prvním vývodem 31 prvního spínače S_1 . Druhý vývod 32 spínače S_1 je připojen na první napájecí napětí U_1 . Podobně druhý napájecí přívod 40 nahrávacího zesilovače Z_1 je spojen s prvním vývodem 41 druhého spínače S_2 , jehož druhý vývod 42 je připojen na druhé napájecí napětí U_2 . Napětí U_1 a U_2 jsou volena tak, aby byla symetrická vzhledem k nulovému potenciálu. První i druhý spínač S_1 , S_2 jsou ovládány z neznámého zdroje povelového signálu, který generuje např. ovládací signál ZAP.

První spínač S_1 (obr. 2) je tvořen prvním komparátorem K_1 , na jehož první vstup 10 je připojen přes sedmý odpor R_7 ovládací signál ZAP. Druhý vstup 11 prvního komparátoru K_1 je spojen ve společném uzlu 09 s prvním vstupem 12 druhého komparátoru K_2 , který je součástí druhého spínače S_2 . Do společného uzlu 09 je připojen také první vývod zdroje referenčního napětí UR, zatímco druhý vývod tohoto zdroje UR je spojen s nulovým potenciálem. Výstup 14 prvního komparátoru K_1 je přes devátý odpor R_9 spojen s katodou první ochranné diody D_1 a se vstupem 16 třetího zesilovače Z_3 . Výstup 18 zesilovače Z_3 je spojen s prvním vývodem jedenáctého odporu R_{11} a tvoří první napájecí přívod 30 nahrávacího zesilovače Z_1 . Podobně druhý vstup 13 druhého komparátoru K_2 je přes osmý odpor R_8 připojen na ovládací signál ZAP. Výstup 15 komparátoru K_2 je přes desátý odpor R_{10} spojen s anodou druhé ochranné diody D_2 a se vstupem 17 čtvrtého zesilovače Z_4 . Výstup 19 zesilovače Z_4 je spojen s prvním vývodem dvanáctého odporu R_{12} a tvoří druhý napájecí přívod 40 nahrávacího zesilovače Z_1 . Druhý vývod jedenáctého odporu R_{11} , druhý

vývod dvanáctého odporu **R12**, anoda první diody **D1** a katoda druhé diody **D2** jsou spojeny ve společném uzlu **20**, který je na nulovém potenciálu. První napájecí přívod **51** komparátoru **K1** a druhý napájecí přívod **62** komparátoru **K2** jsou spojeny s neznázorněným zdrojem kladného napětí. Druhý napájecí přívod **52** prvního komparátoru **K1** a první napájecí přívod **61** druhého komparátoru **K2** jsou spojeny s neznázorněným zdrojem záporného napětí.

Počet nahrávacích zesilovačů odpovídá počtu záznamových kanálů, přičemž všechny první napájecí přívody nahrávacích zesilovačů jsou spojeny navzájem a připojeny na výstup **18** třetího zesilovače **Z3**. Všechny druhé napájecí přívody nahrávacích zesilovačů jsou spojeny navzájem a připojeny na výstup **19** čtvrtého zesilovače **Z4**.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto:

Referenční napětí má stálou hodnotu, která je zvolena mezi napětovou hladinou log. „1“ a log. „0“ signálu číslicové informace **DAT**, např. pro odvody TTL logiky asi +1,5 V. Předpokládáme, že ovládací signál má hodnotu log. „1“ a spínače **S1** a **S2** jsou zapnuty, čímž je na první napájecí přívod **30** nahrávacího zesilovače **Z1** připojeno první napájecí napětí **U1** a na druhý napájecí přívod **40** nahrávacího zesilovače **Z1** je připojeno druhé napájecí napětí **U2**. Je-li číslicová informace **DAT** na prvním vstupu **01** zesilovače **Z1** v log. „1“, pak na výstupu **03** zesilovače **Z1** je napětí blízké hodnotě druhého napájecího napětí **U2** a přes omezovací odpor **R2** a vinutí kombinované magnetické hlavy **KMH** protéká proud určitého směru. Při změně číslicové informace **DAT** do stavu log. „0“ je na výstupu **03** zesilovače **Z1** napětí blízké hodnotě prvního napájecího napětí **U1**. Přes omezovací odpor **R2** a vinutí kombinované magnetické hlavy **KMH** protéká proud opačný. Výhodou takto zapojeného nahrávacího zesilovače **Z1** je skutečnost, že při dodržení symetrie prvního a druhého napájecího napětí **U1** a **U2** vůči nulovému potenciálu dosáhneme symetrické hodnoty nahrávacího proudu v obou směrech.

Nahrávací zesilovač **Z1** budí současně i snímací zesilovač **Z2**, který je přes nenaznačený tvarovací obvod oddělen od dalších obvodů pro zpracování logických signálů nenaznačených oddělovacím hradlem. Při snímání signálu z magnetického media je ovládací signál **ZAP** v úrovni log. „0“, spínače **S1** a **S2** jsou ve vypnutém stavu, čímž jsou první napájecí přívod **30** zesilovače **Z1** i druhý napájecí přívod **40** zesilovače **Z1** odpojeny od prvního i druhého napájecího napětí **U1** a **U2**.

Výstup **03** zesilovače **Z1** je na nulovém potenciálu a chová se jako výstup s vysokým výstupním odporem, který impedančně oddělí obvod kombinované magnetické hlavy **KMH** od zesilovače **Z1**. Snímaný signál, indukovaný ve vinutí magnetické hlavy **KMH** pohybem magnetického media, je přiváděn přes čtvrtý odpor **R4** do druhého vstupu snímacího zesilovače **Z2**. Zesílený snímaný signál na výstupu **08** snímacího zesilovače **Z2** se přivádí do dalších, v obr. 1 nenaznačených obvodů.

Funkce spínačů **S1**, **S2** (obr. 2) je tato:

Bude-li ovládací signál **ZAP** ve stavu log. „1“, pak první komparátor **K1** bude mít na svém výstupu **14** úroveň hladiny blízké hodnotě prvního napájecího napětí **U1**, např. kladné hodnoty. Druhý komparátor **K2** bude mít na svém výstupu **15** úroveň hladiny blízké hodnotě druhého napájecího napětí **U2**, např. záporné hodnoty. První dioda **D1** i druhá dioda **D2** jsou v nevodivém stavu. Zesilovače **Z3** a **Z4** jsou neinvertujícího charakteru, co znamená, že na výstupu **18** třetího zesilovače **Z3** bude v tomto případě kladná hodnota napájecího napětí, zatímco na výstupu **19** čtvrtého zesilovače **Z4** bude záporná hodnota napájecího napětí. Je-li ovládací signál **ZAP** ve stavu log. „0“, pak první komparátor **K1** bude mít na svém výstupu **14** úroveň hladiny blízké hodnotě druhého napájecího napětí **U2**, v daném případě záporné hodnoty. Přes devátý odpor **R9** a první diodu **D1**, která je nyní ve vodivém stavu, se napětí na vstupu **16** třetího zesilovače **Z3** omezí na hodnotu blízkou nulovému potenciálu. Na výstupu **18** zesilovače **Z3** se objeví napětí velmi blízké nulovému potenciálu. Druhý komparátor **K2** bude mít na svém výstupu **15** úroveň hladiny blízké hodnotě prvního napájecího napětí **U1**, to znamená kladnou hodnotu. Přes desátý odpor **R10** a druhou diodu **D2**, která je rovněž ve vodivém stavu, se napětí na vstupu **17** čtvrtého zesilovače **Z4** omezí na hodnotu blízkou nulovému potenciálu. Na výstupu **19** čtvrtého zesilovače **Z4** se objeví napětí velmi blízké nulovému potenciálu.

V jednoduchých případech může být zesilovač **Z3** tvořen tranzistorem typu n-p-n v zapojení se společným kolektorem, zesilovač **Z4** pak tranzistorem p-n-p v zapojení se společným kolektorem.

Zapojení podle vynálezu je vhodné zejména pro vícecestný záznam a snímání číslicové informace v oblasti výpočetní, měřicí a kancelářské techniky, kde hustota magnetického záznamu je poměrně malá. Zvláště výhodné je toto zapojení tam, kde jsou vyžadovány malé rozměry a jednoduchost zařízení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení zesilovačů pro záznam a snímání informace prostřednictvím magnetického media s galvanickou vazbou mezi záznamovým a snímacím zesilovačem a s kombinovanou magnetickou hlavou, vyznačené tím, že výstup (03) nahrávacího zesilovače (**Z1**) je spojen s prvním vývodem

omezovacího odporu (**R2**), přičemž druhý vývod tohoto omezovacího odporu (**R2**) je spojen s prvním vývodem kombinované magnetické hlavy (**KMH**) ve společném uzlu (04), do kterého je rovněž připojen první vývod tlumivého odporu (**R3**) a první vývod čtvrtého odporu (**R4**), dále

209272

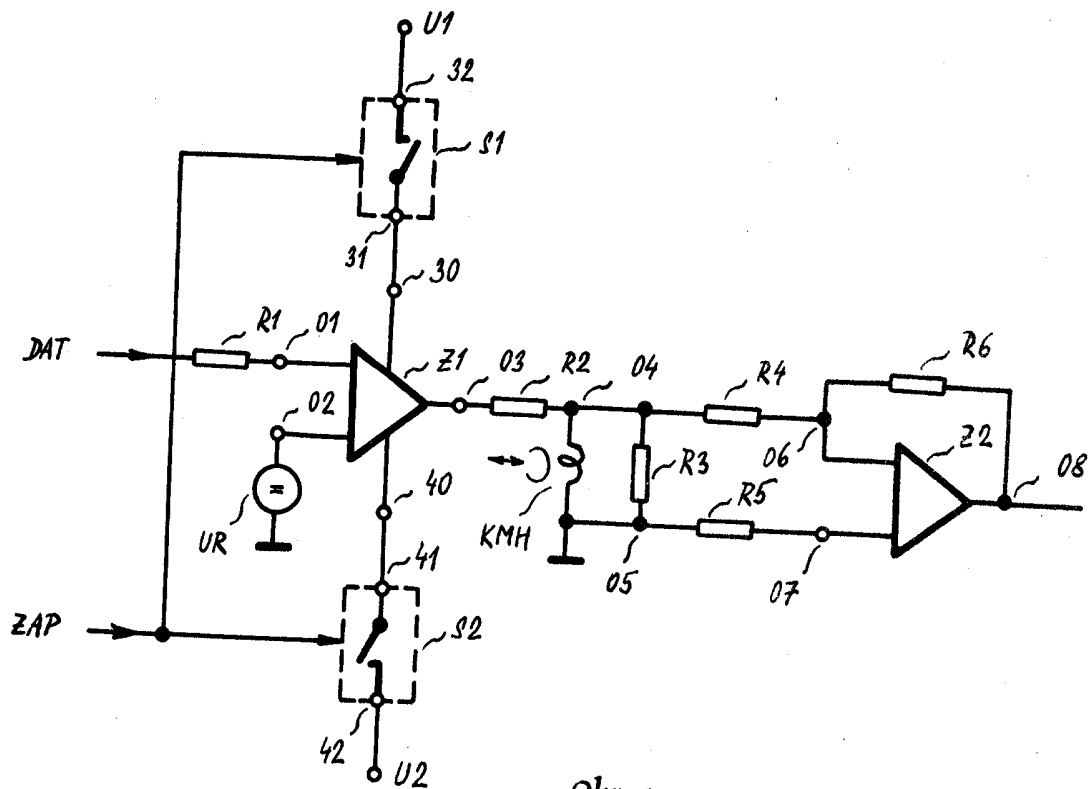
druhý vývod kombinované magnetické hlavy (KMH) spolu s druhým vývodem tlumicího odporu (R3) a prvním vývodem pátého odporu (R5), které jsou spojeny v pátém uzlu (05), zatímco druhý vývod pátého odporu (R5) je v sedmém uzlu (07) spojen s prvním vstupem snímacího zesilovače (Z2) a druhý vývod čtvrtého odporu (R4) je v šestém uzlu (06) spojen s druhým vstupem snímacího zesilovače (Z2) a prvním vývodem zpětnovazebního odporu (R6), přičemž v prvním napájecím přívodu (30) nahrávacího zesilovače (Z1) je zapojen první spínač (S1), jehož druhý vývod (32) je připojen na první napájecí napětí (U1), zatímco v druhém napájecím přívodu (40) nahrávacího zesilovače (Z1) je zapojen druhý spínač (S2), jehož druhý vývod (42) je připojen na svorku druhého napájecího napětí (U2) a první i druhý spínač (S1, S2) jsou připojeny na zdroj ovládacího signálu (ZAP).

2. Zapojení zesilovačů podle bodu 1, vyznačené tím, že první i druhý spínač (S1, S2) jsou bezkontaktní.

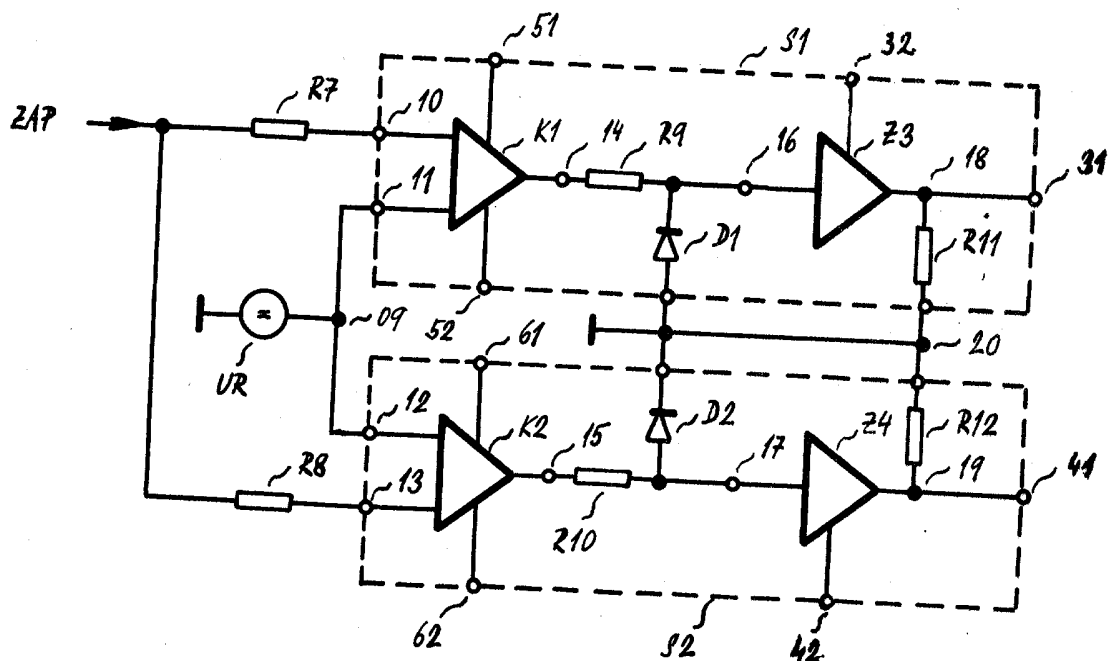
3. Zapojení zesilovačů podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že první spínač (S1) je tvořen prvním

komparačním obvodem (K1) a třetím zesilovačem (Z3) a druhý spínač je tvořen druhým komparačním obvodem (K2) a čtvrtým zesilovačem (Z4), přičemž do prvního vstupu (10) prvního komparačního obvodu (K1) a druhého vstupu (13) druhého komparačního obvodu (K2) je připojen přes sedmý odpor (R7) a osmý odpor (R8) ovládací signál (ZAP), zatímco druhý vstup (11) prvního komparačního obvodu (K1) je spojen s prvním vstupem (12) druhého komparačního obvodu (K2) a prvním vývodem referenčního napětí (UR), jehož druhý vývod je spojen s nulovým potenciálem, přičemž výstup (14) prvního komparačního obvodu (K1) je přes devátý odpor (R9) spojen s katodou první ochranné diody (D1) a vstupem (16) třetího zesilovače (Z3), jehož výstup (18) je spojen s prvním napájecím přívodem (30) nahrávacího zesilovače (Z1), přičemž výstup (15) druhého komparačního obvodu (K2) je přes desátý odpor (R10) spojen s anodou druhé ochranné diody (D2) a vstupem (17) čtvrtého zesilovače (Z4), zatímco výstup (19) čtvrtého zesilovače (Z4) je spojen s druhým napájecím přívodem (40) nahrávacího zesilovače (Z1).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2