



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231 625

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 25 06 82  
(21) PV 4806-82

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 F 13/00

(40) Zveřejněno 16 04 84  
(45) Vydáno 01 05 86

(75)  
Autor vynálezu

PAUL MIROSLAV ing., MUTĚJOVCE

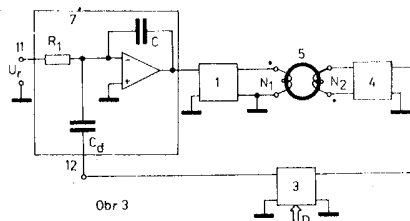
(54)

Zapojení pro magnetování vzorků

Vynález se týká zapojení pro magnetování vzorků s omezenými strmými nárůsty magnetických veličin.

Při použití zapojení pro magnetování vzorku lze provádět měření magnetizačních charakteristik, a na nich ležících parametrů s předem zvolenými maximálními strmými nárůsty intenzity pole a indukce popřípadě s vypočitatelným průběhem rychlosti pohybu pracovního bodu feromagnetika pohybujícího se po zobrazení magnetizační charakteristiky, přičemž lze zajistit, aby rychlost pohybu ve strmé části magnetizační charakteristiky byla stejně velká jako v oblasti nasycení.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že ke snímacímu vinutí vzorku je připojen vstup zpětnovazebního obvodu, jehož výstup je zaveden na druhý vstup zdroje budícího proudu.



Vynález se týká zapojení pro magnetování vzorků s omezenými strmými nárůsty magnetických veličin.

Dosud známé metody používají magnetování buď s konstantním nárůstem intenzity magnetického pole nebo s konstantním nárůstem magnetické indukce. Nevýhodou první metody je, že při volbě nárůstu intenzity pole o požadované velikosti je změna magnetické indukce definována vlastnostmi materiálu. Přitom může dojít ve strmé části magnetizační charakteristiky k porušení podmínek stejnosměrného magnetování, případně může dojít k nepřesnostem při grafickém záznamu - u zapisovače vlivem setrvačnosti písátka; při diskretním snímání charakteristiky je k dispozici malý počet bodů ve strmé části. Nevýhodou druhé metody je, že při definované velikosti nárůstu magnetické indukce jsou změny intenzity pole závislé na vlastnostech materiálu. Přitom může dojít k porušení podmínek stejnosměrného magnetování v oblasti nasycení.

Podstata zapojení pro magnetování vzorků podle vynálezu spočívá v tom, že ke snímacímu vinutí vzorku je připojen zpětnovazební obvod, jehož výstup je zaveden na druhý vstup zdroje budícího proudu.

Hlavní výhodou tohoto způsobu magnetování je, že lze provádět měření magnetizačních charakteristik a na nich ležících parametrech s předem zvolenými maximálními strmými nárůsty intenzity pole a indukce popřípadě s vypočitatelným průběhem rychlosti pohybu pracovního bodu feromagnetika pohybujícího se po zobrazené magnetizační charakteristice, přičemž lze zajistit, aby rychlost pohybu ve strmé části magnetizační charakteristiky byla stejně velká jako v oblasti nasycení.

Vynález je blíže objasněn na příkladech provedení pomocí přiloženého výkresu, na němž obr. 1 znázorňuje obecné zapojení pro magnetování vzorků a obr. 2 a 3 konkrétní realizace zapojení.

Na obr. 1 je zdroj 10 budicího proudu připojen na magnetizační vinutí vzorku 5 o  $N_1$  závitů, zatímco snímací vinutí vzorku 5 o  $N_2$  závitů je připojeno ke zpětnovazebnímu obvodu 20. Ke zdroji 10 budicího proudu je přivedeno na vstup 11 řídicí napětí  $U_r$  a na vstup 12 je připojen výstup zpětnovazebního obvodu 20. Na vstup D zpětnovazebního obvodu 20 je připojen signál sloužící k nastavení přenosu zpětnovazebního obvodu 20.

Na obr. 2 je zdroj budicího proudu 10 realizován sériovým spojením sumačního integrátoru 6, který je tvořen operačním zesilovačem, integračním kondenzátorem C, integračním odporem R<sub>1</sub> vyvedeným jako vstup 11, integračním odporem R<sub>2</sub> vyvedeným jako vstup 12 a převodníku 1 napětí-proud. Výstup převodníku 1 napětí-proud je připojen na budící vinutí vzorku 5 o  $N_1$  závitů. Na snímací vinutí vzorku 5 o  $N_2$  závitů je připojen elektronický webermetr 4 a zesilovač 2. Zpětnovazební obvod 20 je tvořen sériovým spojením zesilovačů 2 a 3. Zesilovač 2 má konstantní přenos. Zesilovač 3 má připojení na vstup D signálu, kterým se ovládá jeho přenos. Výstup zesilovače 3 je připojen na vstup 12 sumačního integrátoru 6. Na vstup 11 sumačního integrátoru 6 je připojeno řídicí napětí  $U_r$ .

Na obr. 3 je zdroj 10 budicího proudu realizován obvodem 7 sestávajícím z operačního zesilovače, integračního kondenzátoru C, integračního odporu R<sub>1</sub>, vyvedeného jako vstup 11 a derivačního kondenzátoru C<sub>d</sub>, vyvedeného jako vstup 12. Na výstupu se obvod 7 chová pro signál ze vstupu 11 jako integrační zesilovač a pro signál ze vstupu 12 jako nábojový zesilovač. Výstup obvodu 7 je připojen na obvod 1, tvořený převodníkem 1 napětí-proud, jehož výstup je připojen na budící vinutí vzorku 5 o  $N_1$  závitů. Snímací vinutí vzorku 5 o  $N_2$  závitů je připojeno na vstup elektronického webermetru 4. Zpětnovazební obvod 20 je tvořen sériovým spojením elektronického webermetru 4 a zesilovače 3. Na vstup D zesilovače 3 je připojen signál ovládající přenos

zesilovače 3. Výstup zesilovače 3 je připojen na vstup 12 obvodu 7. Na vstup 11 obvodu 7 je připojeno řídicí napětí  $U_r$ .

Popis činnosti zapojení podle vynálezu znázorněného na obr.1. Zdroj 10 budicího proudu je řízen stejnosměrným napětím  $U_r$ , přiváděným na první vstup 11 a napětím z výstupu zpětnovazebního obvodu 20, přivedeného na druhý vstup 12. Na vstup D zpětnovazebního obvodu 20 se přivádí signál pro nastavení velikosti přenosu zpětné vazby. Je-li zdroj 10 budicího proudu řízen pouze napětím  $U_r$  z prvního vstupu 11, magnetizační proud, kterým je buzen vzorek 5, je charakterizován konstantní časovou změnou proudu. Ve snímacím vinutí vzorku 5 s  $N_2$  závitů se indukují napětí úměrné časové změně magnetické indukce. Toto indukované napětí je největší ve strmých částech magnetizační charakteristiky. Indukované napětí se zavádí na druhém vstupu 12 zdroje 10 budicího proudu přes zpětnovazební obvod 20 tak, aby zmenšovalo časovou změnu magnetizačního proudu úměrně časové změně indukce. Zpětnovazební obvod 20 má za úkol napětí indukované ve snímacím vinutí měřeného vzorku 5 zesílit resp. zeslabit v závislosti na počtech závitů  $N_1$ ,  $N_2$  a rozměrech vzorku 5 tak, aby zmenšení časové změny magnetizačního proudu a tím i intenzity pole vyvolalo pokles časové změny magnetické indukce na požadovanou maximální velikost v průběhu magnetování. Nastavení přenosu zpětnovazebního obvodu 20 se provádí signálem na vstupu D, jímž lze docílit, aby rychlost pohybu pracovního bodu materialu byla stejně velká ve strmé části magnetizační charakteristiky jako v oblasti nasycení nebo aby časová změna magnetické indukce nepřekročila zadanou hodnotu. Velikost rychlosti pohybu pracovního bodu a maximální velikost časové změny intenzity magnetického pole se nastavuje velikostí napětí  $U_r$ . Polaritou napětí  $U_r$  se volí směr magnetování.

Na obr. 2 je zdroj 10 budicího proudu realizován sumačním integrátorem 6 integrujícím napětí  $U_r$  na prvním vstupu 11 a zpětnovazební napětí na druhém vstupu 12 a převodníkem 1 napětí-proud, který převádí výstupní napětí integrátoru 6 na magnetizační proud, jímž je magnetován vzorek 5. Zpětnovazební obvod 20 připojený na snímací vinutí se skládá ze sériového spojení

prvního a druhého zesilovače 2 a 3. Zisk druhého zesilovače 3 se řídí signálem ze vstupu D tak, aby bylo dosaženo stejné velikosti rychlosti pohybu pracovního bodu měřeného materiálu ve strmé části magnetizační charakteristiky a v oblasti nasycení nebo aby velikost časových změn magnetické indukce nabývala požadovaných hodnot. Velikost signálu na vstupu D druhého zesilovače 3 se určuje v závislosti na rozměrech vzorku 5, počtech závitů  $N_1$ ,  $N_2$  a přenosech integrátoru 6 a převodníku 1 napětí-proud. Velikost napětí  $U_r$  řídící velikost rychlosti nebo velikost časové změny intenzity pole se nastavuje v závislosti přenosu integrátoru 6 a převodníku 1 napětí-proud a na počtu závitů  $N_1$  magnetizačního vinutí. Začátky vinutí snímacího a magnetizačního měřeného vzorku 5 je třeba zapojit tak, aby byla zachována záporná zpětná vazba.

Na obr. 3 je zdroj 10 budícího proudu realizován obvodem 7, který se pro signál na prvním vstupu 11 chová jako integrátor a pro signál na druhém vstupu 12 se chová jako nábojový zesilovač přenášející změny napětí, které vznikají na druhém vstupu 12 a převodníkem 1 napětí-proud. Převodník 1 napětí-proud převádí výstupní napětí obvodu 7 na magnetizační proud, kterým se magnetuje vzorek 5. Zpětnovazební obvod 20 sestává z elektronického webermetru 4, který je současně používán k měření magnetické indukce vzorku 5. Výstupní napětí webermetru 4 je zesíleno resp. zeslabeno druhým zesilovačem 3 v závislosti na signálu ze vstupu D. Napětí z druhého zesilovače 3 se vede na druhý vstup 12 obvodu 7. Začátky vinutí vzorku 5 musí být zapojeny tak, aby byla zachována záporná zpětná vazba. To znamená, bude-li obvod 7, převodník 1 napětí-proud, webermetr 4, druhý zesilovač 3 se chovat jako invertor, bude platit zapojení vyznačené na obr. 3. Velikost signálu na vstupu D druhého zesilovače 3 se určuje v závislosti na počtech závitů  $N_1$ ,  $N_2$ , přenosech obvodu 7, převodníku 1 napětí-proud a webermetru 4. Řídícím napětím  $U_r$  se nastavuje velikost předepsané maximální časové změny intenzity magnetického pole. Signálem na vstupu D se nastavuje velikost předepsané maximální časové změny magnetické indukce.

Zapojení pro magnetování vzorků podle vynálezu, které řeší

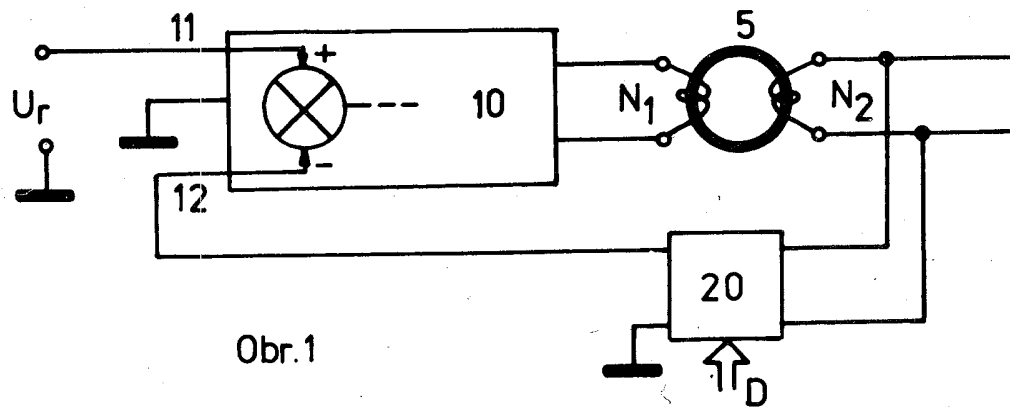
problém maximální rychlosti pohybu po hysterézní smyčce, se dá využít při počítačovém záznamu naměřených hodnot, kde je omezený počet odebíraných vzorků za časový interval.

# PŘEDMĚT VYNÁLEZU

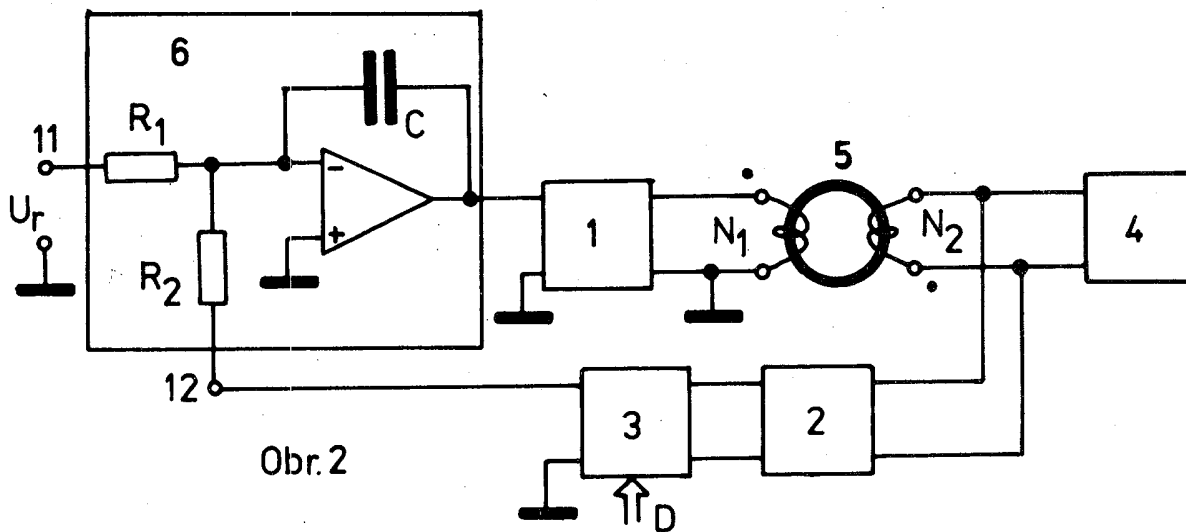
231 626

1. Zapojení pro magnetování vzorků, sestávající ze zdroje budícího proudu, připojeného na magnetizační vinutí vzorku, a webermetru, připojeného na snímací vinutí, vyznačené tím, že ke snímacímu vinutí vzorku /5/ je připojen zpětnovazební obvod /20/, jehož výstup je zaveden na druhý vstup /12/ zdroje /10/ budícího proudu.
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že zdroj /10/ budícího proudu je tvořen převodníkem /1/ napětí-proud, k němuž je připojen integrátor /6/.
3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že zpětnovazební obvod /20/ je tvořen sériovým spojením prvního a druhého zesilovače /2 a 3/.
4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že zdroj /10/ budícího proudu je tvořen převodníkem /1/ napětí-proud, k němuž je připojen obvod /7/.
5. Zapojení podle bodů 1 a 3 vyznačené tím, že zpětnovazební obvod /20/ je tvořen spojením webermetru /4/ a druhého zesilovače /3/.

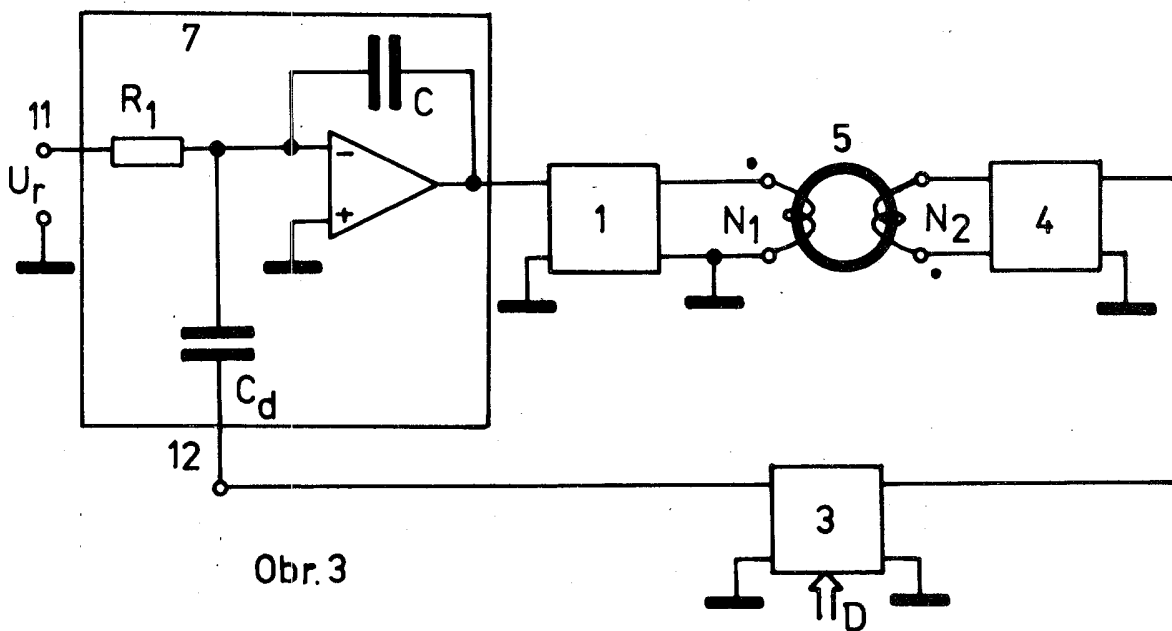
1 výkres



Obr.1



Obr.2



Obr.3