



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208988  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 05 F 7/00

(22) Přihlášeno 23 07 79  
(21) (PV 5132-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

(75)

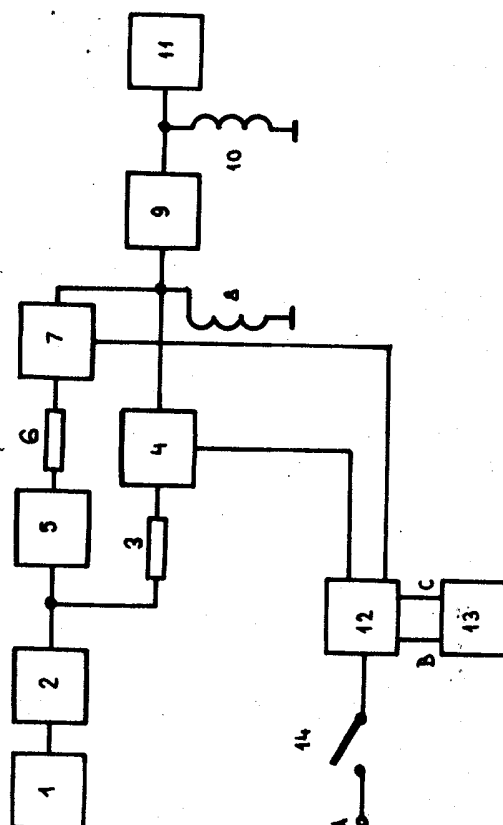
Autor vynálezu

KREJČÍ IVAN ing., BRNO

(54) Zapojení k rozmítání magnetického pole měřicího magnetu

Zapojení k rozmítání magnetického pole měřicího magnetu spektrometru nukleární magnetické rezonance pomocí superstabilizátoru umožňuje vyhledávání a přehled celého spektra zkoumané látky.

Zapojení tvoří zdroj kladného napětí spojený přes zesilovač a to jednak přes první váhový odpor a první spínací obvod, a jednak přes invertor, druhý váhový odpor a druhý spínací obvod se sumačním uzlem spolu se snímací cívkou a přes superstabilizátor s kompenzační cívkou a se zdrojem proudu pro měřicí magnet, zatímco spínací tlačítko superstabilizátoru je spojeno s klopným obvodem spojeným s generátorem časové základny a s oběma spínacími obvody.



208988

Vynález sa týká zapojení k rozmítání magnetického pole a měřicího magnetu spektrometru nukleární magnetické rezonance.

Rozmítání magnetického pole měřicího magnetu spektrometru nukleární magnetické rezonance se používá pro vyhledávání a získání přehledu o celém spektru zkoumané látky. Za tím účelem je v tělese sondy umístěné mezi pólovými nastavci měřicího magnetu zabudována rozmítací cívka, do níž je přiváděn signál pilovitěho průběhu z časové základny pozorovacího osciloskopu. Magnetické pole rozmítací cívky sleduje průběh pilovitěho signálu časové základny a přičítá se ke stejnosměrnému magnetickému poli měřicího magnetu. Tím se celkové magnetické pole mezi pólovými nastavci měřicího magnetu mění v rytmu pilovitěho signálu a tedy je jím modulováno. Jelikož rezonanční kmitočet jader zkoumané látky je úměrný intenzitě magnetického pole, dochází k jeho změně, tedy k jeho rozmítání.

Toto zapojení používané u dosavadních typů spektrometrů má velkou nevýhodu tkvící ve značných nárocích na prostor mezi pólovými nastavci v místě spinového systému, což vyžaduje složité konstrukční řešení sondy a nemožnost použití velkých průměrů kyvet. Toto zapojení není vhodné pro použití v impulzních spektrometrech nukleární magnetické rezonance s Fourierovou transformací, kde se vyhledávání rezonance provádí odlišným způsobem. Někteří výrobci spektrometrů nukleární magnetické rezonance využívají podobného principu, jak bylo shora popsáno. U těchto zapojení však superstabilizátor netvoří samostatnou jednotku, nýbrž vytváří s hlavním zdrojem měřicího magnetu jeden kompaktní celek, obvodově odlišný a složitější.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení k rozmítání magnetického pole měřicího magnetu spektrometru nukleární magnetické rezonance pomocí superstabilizátoru, jehož podstatou je, že zdroj kladného napětí je spojen přes zesilovač jednak přes první váhový odpor a první spínací obvod a jednak přes invertor, druhý váhový odpor a druhý spínací obvod se sumačním uzlem spolu se snímací cívkou a jednak přes superstabilizátor s kompenzační cívkou a se zdrojem proudu pro měřicí magnet, zatímco spínací tlačítko superstabilizátoru je spojeno s klopným obvodem, spojeným jednak s generátorem časové základny a jednak s oběma spínacími obvody.

Hlavní předností zapojení je uvolnění prostoru spinového systému mezi pólovými nastavci magnetu a dobré vlastnosti při impulzním provozu spektrometru. Digitální řízení umožňuje ovládání rozmítacího signálu a dosažení přesně definované střední hodnoty magnetické indukce uprostřed rozmítacího rozsahu a součinnost jednotky rozmítání s časovou základnou osciloskopu a tím docílení dokonalého zobrazení v celém rozsahu spektra.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, na kterém je uvedeno blokové schéma zapojení.

Zdroj proudu 11 pro měřicí magnet je spojen

s kompenzační cívkou 10 superstabilizátoru 9, jehož vstup je spojen se součtovým uzlem, s nímž je ještě spojena snímací cívka 8. Zdroj kladného napětí 1 je spojen přes zesilovač 2 a to jednou větví přes první váhový odpor 3 a první spínací obvod 4 a druhou větví přes invertor 5, druhý váhový odpor 6 a druhý spínací obvod 7. Oba spínací obvody 4 a 7 jsou spojeny přes klopný obvod 12 s generátorem 13 časové základny. Klopný obvod 12 je spojen se vstupní svorkou přes spínací tlačítko 14 superstabilizátoru.

Napětí potřebné pro vytváření obdélníkového signálu se odebírá ze zdroje 1 kladného napětí. Toto napětí přichází na vstup zesilovače 2 s proměnným ziskem. Regulací zisku se mění amplituda jeho výstupního napětí a tím i velikost rozmítání. Na výstupu zesilovače 2 se signálová trasa rozdvouje. Signál pak prochází buď první větví přes první váhový odpor 3 a první spínací obvod 4 nebo druhou větví přes invertor 5 s přenosem -1, druhý váhový odpor 6 a přes druhý spínací obvod 7 do součtového bodu superstabilizátoru 9, kde se sčítá se signálem snímací cívky 8.

Oba spínače 4 a 7 tak připojují střídavě z jedné z větví kladné, resp. záporné napětí, které průtokem přes váhové odpory 3 a 6 vytváří rozmítací proud kladné i záporné polarity. Přivedením obdélníkového signálu do součtového uzlu se díky integračnímu charakteru superstabilizátoru 9 vytváří na kompenzační cívce 10 napětí trojúhelníkového průběhu vzniklé integrací obdélníkového signálu. Kompenzační cívka 10 pak zavádí tento signál do magnetického pole a plní tak funkci rozmítací cívky. Výstup superstabilizátoru 9 se dále váže přes vazební člen se zdrojem proudu 11 pro měřicí magnet. Spínání obou spínacích obvodů 5 a 7 je řízeno z logického obvodu tvořeného klopným obvodem 12 typu D se čtyřmi dvouvstupovými hradly typu NAND. Klopný obvod 12 je ovládán signály A, B, C. Signál A je spouštěn spínacím tlačítkem 14 pro spínání superstabilizátoru 9. Signál B pak určuje okamžik zapnutí systému rozmítání v polovině náběžné hrany trojúhelníkového rozmítacího signálu, aby byla přesně definována střední hodnota magnetické indukce uprostřed rozmítacího rozsahu. Signál C určuje okamžik přepnutí spínacích obvodů 4 a 7 a tím i polaritu rozmítání. Signály B a C jsou získávány z generátoru 13 časové základny. Signály B a C zajišťují vzájemnou součinnost jednotky rozmítání a časové základny osciloskopu, která je nutná pro správné zobrazení spektra na stínítku osciloskopu.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení k rozmítání magnetického pole měřicího magnetu spektrometru nukleární magnetické rezonance pomocí superstabilizátoru vyznačené tím, že zdroj (1) kladného napětí je spojen přes zesilovač (2) jednak s prvním váhovým odporem (3) v serii s prvním spínacím obvodem (4), a jednak

přes inverter (5) v serii s druhým váhovým odporem (6) a s druhým spínacím obvodem (7) spojeným jednak se snímací cívkou (8) a jednak přes superstabilizátor (9) s kompenzační cívkou (10) a současně se zdrojem proudu (11) pro měřicí

magnet, zatímco spínací tlačítko (14) superstabilizátoru (9) je spojeno s klopným obvodem (12) spojeným jednak s generátorem (13) časové základny a jednak s oběma spínacími obvody (4, 7), jejichž výstupy jsou spojeny.

1 výkřes

