

CS 268947 81

Vynález se týká zapojení lineárního excitačního kanálu spektrometru nukleární magnetické rezonance.

Excitační část měřicího kanálu spektrometrů NMR tvoří generátor nosného signálu a pulsní programátor, které jsou výstupem spojeny přes klíčovací obvod s kaskádou impulsních zesilovačů pracujících ve třídě C, jejichž výstup je spojen přímo nebo přes přizpůsobovací obvody se sondou spektrometru. Excitace se provádí pravoúhlými impulsy. Výkonové stupně ve třídě C pracující bez klidového proudu nejsou zdrojem šumu v době akvizice signálu odezvy a do značné míry brání pronikání šumu z generátoru. Toto zapojení neumožňuje excitaci amplitudově modulovanými pulsy s omezeným spektrem excitačního signálu.

Při některých technických NMR spektroskopie kapalin, pevné fáze a NMR tomografie je výhodná selektivní excitace, které je dosaženo amplitudově modulovanými impulsy, jejichž obálka je tvořena funkcí $\sin x$, zvonová funkce a podobně. Dosažení odpovídajícího průběhu amplitudy a fáze excitačního signálu je možné například řešením spočívajícím v doplnění předešle popisovaného zapojení o zpětnovazební systém, který srovnáváním amplitudy a fáze výstupního signálu se zvolenou funkcí dosáhne odpovídajícího průběhu amplitudy a fáze excitačního signálu. Nevýhodou tohoto zapojení je, že vzhledem k vysoké nelinearitě výkonových stupňů ve třídě C nutno přiřadit značně složitý řídící obvod. Z požadavku na řídící obvody vyplývají omezení z hlediska tvaru a délky amplitudově modulovaných impulsů.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení excitačního kanálu spektrometru NMR, jehož podstatou je kaskáda seriově zapojeného generátoru nosného signálu zapojená přes radiofrekvenční klíč, lineární modulátor, první a druhý lineární výkonový zesilovač, přizpůsobovací obvod se sondou NMR, zatímco pulsní programátor je prvním výstupem spojen s radiofrekvenčním klíčem, druhým výstupem s výkonovými zesilovači, případně s přizpůsobovacím obvodem a třetím výstupem s řídícím obvodem spojeným s lineárním modulátorem.

Hlavní předností zapojení podle vynálezu je, že umožňuje excitaci amplitudově modulovanými impulsy prakticky bez časového a tvarového omezení.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, kde na obr. 1 je uvedeno blokové schéma zapojení a na obr. 2 jsou graficky vyznačeny časové průběhy signálů.

Jak patrně z obr. 1 je kaskádní zapojení generátoru 1 nosného signálu provedeno tak, že jeho výstup je spojen v sérii přes následující obvody: tj. radiofrekvenční klíč 2, k němuž je spojen první výstup signálu A pulsního programátoru 9. Výstup radiofrekvenčního klíče 2 je spojen přes lineární modulátor 3 s oběma postranními pásmi DSB, nebo lépe s jedním postranním pásmem SSB, dále pak přes první výkonový zesilovač 4, druhý výkonový zesilovač 5, přizpůsobovací obvod 6, například přídavný klíčovací obvod se sondou 7 NMR. Druhý výstup signálu B pulsního programátoru 9 je vázobně spojen s oběma výkonovými zesilovací 4, 5, případně s přizpůsobovacím obvodem 6. Řídící obvod 8 generující modulační funkci je spojen jednak s třetím výstupem pulsního programátoru 9 a jednak s lineárním modulátorem 3.

Časové průběhy na obr. 2 naznačují trvání pulsní sekvence pro excitaci signálů A a B pro klíčování výkonových stupňů přídavného klíče na výstupu. Signál B ve vztahu k signálu A je v předstihu časového intervalu Δt . Třetí průběh na obr. 2 představuje amplitudově a fázově modulovaný signál C na výstupu modulátoru 3.

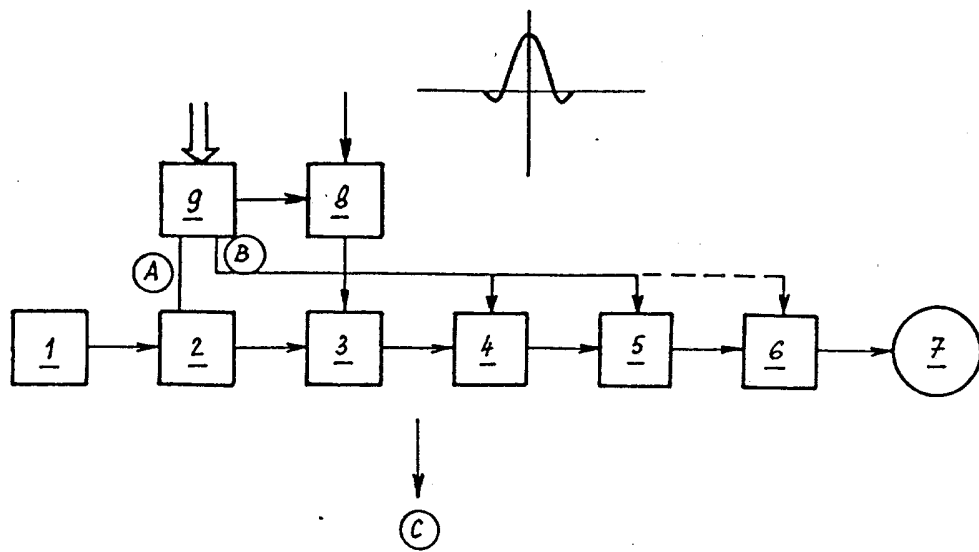
Zapojení pracuje za provozu takto: Signál nemodulované nosné vlny z generátoru 1 je v radiofrekvenčním klíči 2 do něhož přichází signál A z prvního výstupu pulsního programátoru 9 klíčován a dále přichází do DSB popř. SSB modulátoru 3, na jehož

druhou vstupní svorku je přiveden modulační signál z řídícího obvodu 8, který je synchronizován s pulsním programátorem 2. Vzniklý amplitudově a fázově modulovaný signál C je dále zesilován kaskádou výkonových vf zesilovačů 4 a 5 na potřebnou úroveň excitačního signálu. Výkonové stupně 4 a 5 jsou kličovány signálem B z druhého výstupu pulsního programátoru 2, čímž je zabráněno pronikání šumu v době akvizice signálu NMR. Signál B z druhého výstupu pulsního programátoru 2 je časově předsazen pulsní sekvencí o interval t /viz obr. 2/, čímž nedochází ke zkreslení čel pravoúhlých impulsů. Z výstupu posledního výkonového stupně 5 signál přichází přes přizpůsobovací obvod 6 do obvodu sondy 7. Signál B z druhého výstupu pulsního programátoru 2 může být využit také ke kličování přizpůsobovacího obvodu 6.

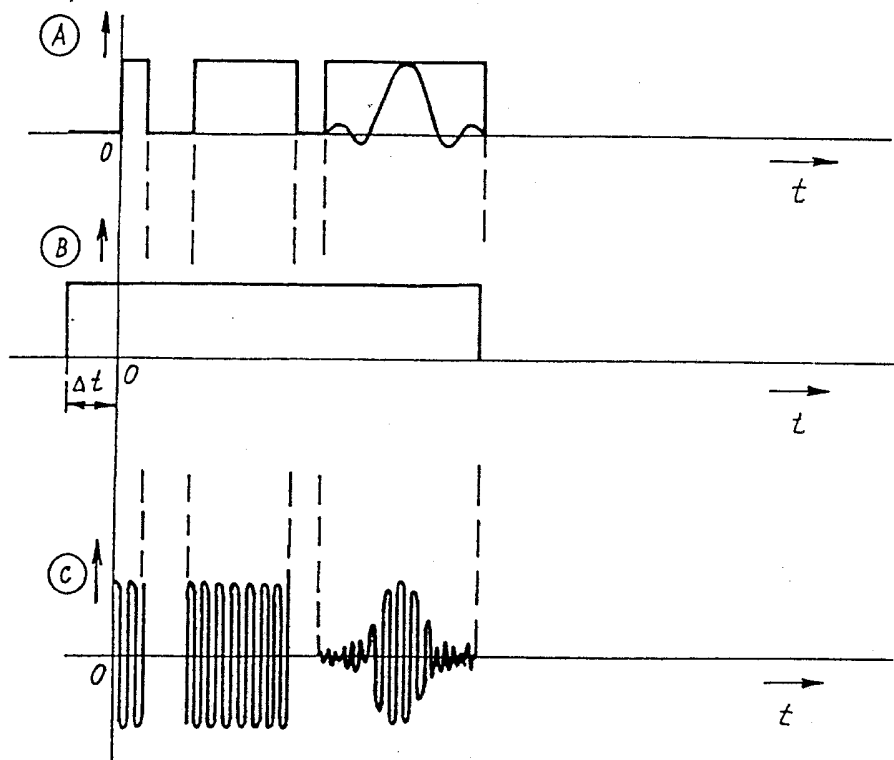
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení lineárního excitačního kanálu spektrometru nukleární magnetické rezonance, vyznačené tím, že tvoří kaskádu seriově zapojeného generátoru /1/ nosného signálu přes radiofrekvenční klič /2/, lineární modulátor /3/, první a druhý výkonový zesilovač /4 a 5/, přizpůsobovací obvod /6/ se sondou /7/ NMR, zatímco pulsní programátor /9/ je prvním výstupem spojen s radiofrekvenčním kličem /2/, druhým výstupem s výkonovými zesilovači /4, 5/, případně s přizpůsobovacím obvodem /6/ a třetím výstupem s řídícím obvodem /8/ spojeným s lineárním modulátorem /3/.

1 výkres-



OBR. 1



OBR. 2