

4. Böhm B., Brandner P. Manul for the lao Program Package. Version 1.x. mineo. - 1988 / TU Wien. - 39 p.

5. Böhm B., Brandner P., Fielachmann A., Luptack M., Muller P. Interaktive Optimierung der Wirtschaftspolitik. Projektbericht zum Teil II des Projektes Ökonometrische Studien zur Quantifizierung wirtschaftspolitischer Maßnahmen in Österreich. - 1988 / TU Wien. - 42 p.

ГИУА

10.10.1994

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. XLIX, № 1, 1996, с. 41- 44

УДК 539.1.07

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

А.М. СИРУНЯН, С.С. СТЕПАНЯН

Q-МЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ФАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ДЕТЕКТОРА

Ֆազազգայուն դետեկտորի հիման վրա մշակվել է Q-մետրի սխեմայի նոր տարբերակ: Այդ սխեմայում օգտագործված երկու ազդանշանների բազմապատկման մեթոդը (ազդանշանը տրվում է ֆազային դետեկտորի մուտքին հիմնային հաճախությամբ և կրկնակի փոքրացված) թույլ տվեց լավացնելով միջուկային մագնիսական ռեզոնանսի ազդանշանների գրանցման արդյունավետությունը, կրկնակի լավացնել ազդանշան/աղմուկ հարաբերակցությունը: Սարքը ապահովում է չափման ճշգրտությունը $\pm 1\%$ սահմաններում:

Описан Q-метр на основе фазочувствительного детектора для измерения ядерной поляризации мишеней. Применение метода перемножения двух сигналов, подаваемых на вход фазового детектора с опорной частотой и вдвое уменьшенных, позволило повысить эффективность регистрации сигналов ядерных магнитных резонансов и вдвое улучшить отношение сигнал/шум. Прибор обеспечивает точность измерения не хуже $\pm 1\%$.

Ил. 2. Библиогр.: 6 назв.

A new version of Q-meter scheme based on a phase sensitive detector has been developed. The method of multiplication of two signals used in this scheme (the signal is fed to the phase detector input with the basic frequency and reduced twice), enabled to improve the registration efficiency of NMR-signals. The device provides a measurement accuracy within $\pm 1\%$.

Ил. 2. Ref. 6.

Для измерения ядерной поляризации используются различные Q-метры, регистрирующие сигналы ядерного магнитного резонанса (я.м.р.) в веществе мишеней [1 - 6]. Из них наиболее предпочтительны Q-метры на основе фазочувствительного детектора [2], которые имеют следующие достоинства:

а) более узкая полоса частот на выходе детектора, что облегчает выделение низкочастотного сигнала;

б) линейная характеристика (в случае диодного детектирования регистрация малых сигналов связана с дополнительными трудностями [3]);

я) компенсируется влияние дисперсии, что следует из анализа резонансных контуров [3]. При диодном детектировании для этой цели необходимо либо уменьшить добротность контура, либо изменить фактор заполнения, что в целом ухудшает чувствительности приемника сигналов я.м.р.

Предлагаемый Q-метр на основе фазочувствительного детектора позволил улучшить отношение сигнал/шум по сравнению с традиционным диодным детектированием [1,3-5].

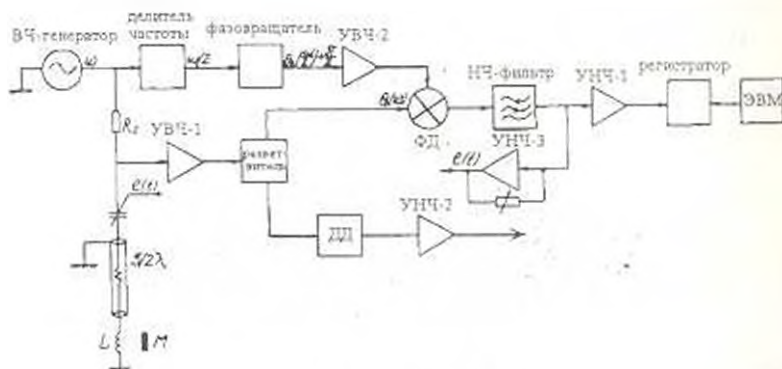


Рис. 1. Блок-схема Q-метра

На рис. 1 приведена блок-схема Q-метра. Высокочастотный (ВЧ) генератор (ВЧ) возбуждает в контуре ток, стабильный по амплитуде и линейно изменяющийся по частоте. Напряжение на контуре усиливается широкополосным услителем УВЧ-1 [3] и поступает на фазовый детектор ФД. На второй вход ФД подается сигнал ВЧ генератора после деления частоты на два и прохождения через регулирующую фазосдвигающую цепь и усилитель УВЧ-2. С помощью фильтра нижних частот, последовательно включенного на выходе ФД, формируется среднее арифметическое значение выходного напряжения фазового детектора. После фазового детектирования и усиления по низкой частоте в УНЧ-1 выходное напряжение представляет собой смесь полезного сигнала я.м.р. с частично подавленной огибающей амплитудно-частотной характеристики приемного контура. Для сравнения с диодным методом детектирования после усилителя УВЧ-1 часть сигнала отводится в схему диодного детектора ДД, усиливается в УНЧ-2 и выводится для наблюдения.

Фазовый детектор собран по схеме аналогового перемножителя на основе микросхемы К175УВ4. Низкочастотная (НЧ) фильтрация осуществляется с помощью монтажных, выходных и входных емкостей детектора и НЧ усилителя [6].

На рис. 2 приведена структурная схема фазочувствительного детектора, поясняющая с помощью временных диаграмм принцип его работы. Сигнал U_1 представляет собой усиленные в УВЧ-1 высокочастотные колебания в контуре, промодулированные сигналом я.м.р. Сигнал U_2 получен из опорной частоты ВЧ генератора после деления на два с помощью схемы цифрового триггера (рис. 2а). С помощью последовательно включенного фильтра нижних частот формируется

выходное напряжение аналогового перемножителя, которое зависит от сдвига фаз между сигналами U_1 и U_2 .

Как видно из временных диаграмм, эффективность детектирования зависит от площади перекрытия сигналов U_1 и U_2 . Для варианта рис. 2а легче осуществить максимальную эффективность совпадения сигналов, чем для рис. 2б, где частоты сигналов U_1 и U_2 равны. Фазовый детектор не регистрирует отдельно напряжения сигналов U_1 и U_2 , что крайне важно для повышения чувствительности и помехоустойчивости прибора. Сигнал U разделенной на два частотой не является резонансным для я.м.р. контура и эффективно им подавляется. Использование фазового детектирования с сигналом половинной частоты в опорном канале позволяло повысить эффективность регистрации по сравнению со стандартным фазочувствительным методом, что особенно проявилось при измерениях теплового равновесного сигнала я.м.р.

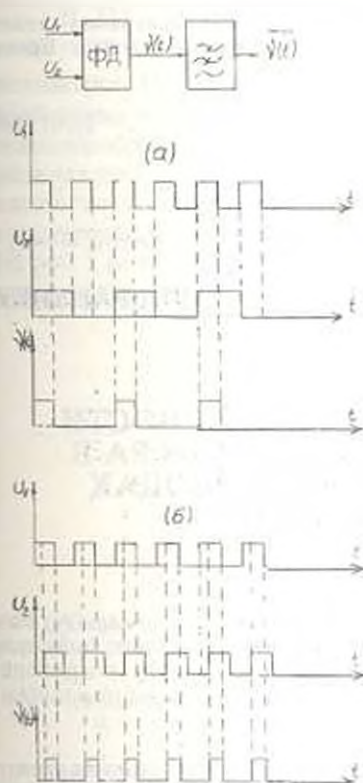


Рис. 2. Временные диаграммы фазочувствительного детектора.

- а - частота сигнала U_2 вдвое меньше опорной;
б - частоты сигналов U_1 и U_2 равны.

Для сравнения двух методов регистрации сигналов ФД и ДЦ были проведены контрольные измерения с дифенилкрилгидрозилом (ДФПГ) в переменном магнитном поле 40 э, создаваемом катушками Гельмгольца. Как показали измерения э.п.р. спектров ДФМГ, Q-метр на основе фазочувствительного детектора, работающий в режиме перемножения двух сигналов, позволил в два раза улучшить отношение сигнал/шум. По нашим оценкам, погрешность регистрации сигналов я.м.р. поглощения составляет не более $\pm 1\%$, что соответствует лучшим из достигнутых в настоящее время

результатов. Длительная эксплуатация прибора показала высокую стабильность измерений и сохранение чувствительности при многосуточных измерениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Petricek V. Q-meter for polarized target // Nucl. instrum. and Meth. - 1968. - 58. 111.
2. Matsuda T., Norikawa N., Nakanishi Ts. et al. Phase-sensitive Detector for the determination of the polarization. - Preprint DPNU-89-61. - Nagoya Univ., 1989.
3. Киселев Ю.Ф., Сирунян А.М., Степанян С.С. Q-метр с цифровым регистратором // ПТЭ. - 1991. - №1. - С. 99.
4. Киселев Ю.Ф., Матафонов В.И. Измерение поляризации протонной поляризованной мишени. - Препринт Р13-10101, ОИЯИ, 1976.
5. Сирунян А.М., Степанян С.С. Аппаратура для измерения степени поляризации протонов в поляризованной мишени // Изв. АН АрмССР. Физика. - 1980. - 24. вып. 4. - С. 193.
6. Баятян Г.Л., Парфенов Л.Б., Степанян С.С. Система измерения степени поляризации для поляризованной мишени. - Препринт ЕФИ-740(55)- 84. - Ереван, 1984.

ЕрФИ

10.01.1995

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. П), т. XLIX, № 1, 1996, с. 44-47.

УДК 532.542

ГИДРАВЛИКА

Э.П. АЩИЯНЦ

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАШЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА В НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Առաջարկվում է ճնշման խողովակաշարի վրա հալադարձ փականից հետո տեղադրել օդային խուց, իսկ նրանից հետո ափսիի վրա անցք ունեցող հալադարձ փական, որը փոքրացնում է օդային խուցի ծավալը ճնշումը թուլատրելի սահմաններում պահելու պայմանով: Բերված են հաշվարկային առնչություններ և փորձնական հետազոտության արդյունքներ:

Рекомендуется в начале напорного трубопровода насосной станции наряду с установкой воздушного колпака использовать также дополнительный обратный клапан с отверстиями в тарелки, что позволяет значительно уменьшить объем воздуха в колпаке. Приведены расчетные формулы и результаты экспериментального исследования.

Ил. 2. Библиогр. 4 назв.

An auxiliary inverted valve with orifices in plates is recommended to use at the beginning of the pressure pipeline of a pumping station alongside with an air valve installation, and this permits to decrease, to a great extent, the air volume in a valve. The estimated formulas and results of experimental studies are given.

Ил 2. Ref. 4.