

6. Рассчитывается температура перехода при охлаждении по формуле

$$t_{\text{Пизм}} = \frac{U_{\text{БЭкон0}} - U_{\text{БЭнач0}}}{-0,0022} + t_{\text{С}}.$$

По результатам измерений заполняется таблица и строится график изменения температуры перехода при нагреве и охлаждении от времени. Сравнивается расчетное и измеренное значение температуры перехода. График изменения напряжения $U_{\text{БЭ}}$ представлен на рис. 3.

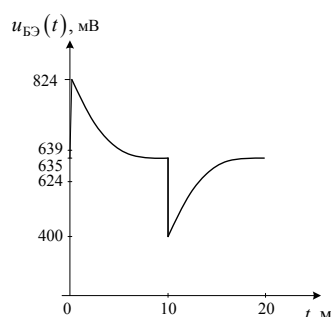


Рис. 3. График изменения напряжения $U_{\text{БЭ}}$

Эксперименты показали, что измеренное косвенным методом значение температуры кристалла с достаточной точностью совпадает с расчетным значением.

УДК 621.643:621.3.083.6

АДАПТИВНЫЙ РЕЖЕКТОРНЫЙ ФИЛЬТР В ЗАДАЧЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ВНУТРИТРУБНОГО ТРАНСМИТТЕРА В НЕФТЕПРОВОДЕ

В. В. Щуплов, С. Н. Кухаренко, Н. А. Красовская

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрен вариант подавления наиболее сильной мешающей частоты помехи в задаче обнаружения сигнала внутритрубного трансмиттера при использовании адаптивного режекторного фильтра.

Ключевые слова: адаптивный фильтр, частотный режекторный фильтр, цифровой фильтр, анализатор спектра.

ADAPTIVE NOTCH FILTER IN THE PROBLEM OF DETECTING AN IN-PIPE TRANSMITTER IN AN OIL PIPELINE

V. V. Shchuplou, S. M. Kukharenska, N. A. Krasouskaya

Sukhoi State Technical University Gomel, the Republic of Belarus

The article considers a variant of suppressing the strongest interfering frequency of interference in the problem of detecting an in-pipe transmitter signal using an adaptive notch filter

Keywords: adaptive filter, frequency notch filter, digital filter, spectrum analyzer.

Внутритрубный трансмиттер работает по радиоканалу и основной его функцией является передача сигнала для обнаружения внутритрубного устройства. Канал связи работает на частоте 22 Гц при использовании фазоманипулированного сигнала. Основной проблемой в этом частотном диапазоне прежде всего является высокий уровень промышленных помех, а также низкая скорость передачи информации.

Для повышения помехоустойчивости и минимального искажения полезного сигнала в работе [1] рассмотрен вариант использования полоснопропускающего фильтра 18-го порядка с полосой пропускания в диапазоне частот от 8 до 35 Гц (рис. 1).

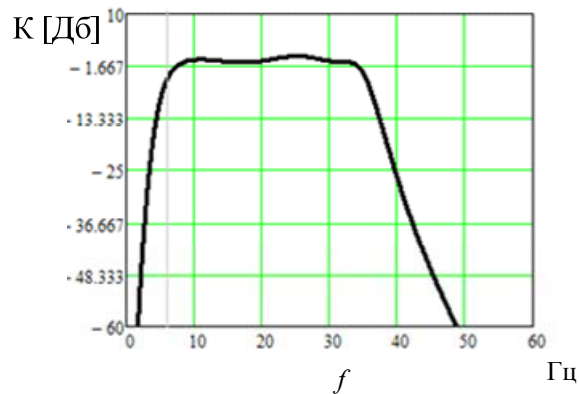


Рис. 1. Амплитудно-частотная характеристика фильтра

Практическая реализация такого подхода борьбы с помехами показала, что могут присутствовать достаточно сильные узкополосные помехи в частотном диапазоне сигнала, и полосовая фильтрация не обеспечивает уверенного приема.

Для подавления узкополосной помехи в данной работе рассматривается использование адаптивного режекторного фильтра, рассмотренного в [2]. Для его работы необходимо знание частоты и фазы помехи. В рассматриваемой задаче частота и фаза помехи заранее не известны. Поэтому их необходимо оценить. На рис. 2 приведена структурная схема следящего за частотой помехи адаптивного режекторного фильтра.

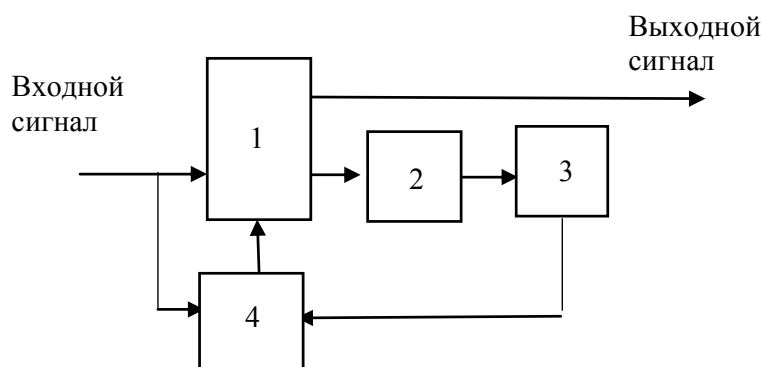


Рис. 2. Структурная схема следящего адаптивного режекторного фильтра:
1 – адаптивный режекторный фильтр; 2 – блок БПФ; 3 – анализатор спектра;
4 – перестраиваемый цифровой фильтр

Блок 2 вычисляет с использованием быстрого преобразования Фурье спектр входной помехи. Это выполняется до приема сигнала от трансмиттера. Блок 3 определяет частоту гармоники с наибольшей амплитудой и управляет цифровым фильтром. Блок 4 – это узкополосный цифровой фильтр, который настраивается на частоту гармоники.

Сигнал помехи выделяется фильтром из входного сигнала и подается в качестве эталона на адаптивный режекторный фильтр I , который вырезает эту частоту из входного сигнала.

Рассмотренный способ борьбы с помехой позволяет повысить дальность обнаружения трансмиттера. А цифровая обработка сигналов с использованием современных микроконтроллеров не представляет особой трудности.

Л и т е р а т у р а

1. Щуплов, В. В. Материалы конференции: Выбор полосы пропускания фильтра для канала низкочастотной связи / В. В. Щуплов, С. Н. Кухаренко, Н. А. Красовская // Современные проблемы машиноведения : материалы XII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. П. О. Сухому), Гомель, 22–23 нояб. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого»; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – С. 180–182.
2. Уидроу, Б. Адаптивная обработка сигналов / Б. Уидроу, С. Д. Стириз ; перевод с англ. Ю. К. Сальникова ; под ред. В. В. Шахгильдяна. – Москва : Радио и связь, 1989.

УДК 621.313.333

СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВЫМИ ЭЛЕКТРОМАГНИТАМИ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИКИ

В. В. Брель

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Представлены схемы управления силовыми электромагнитами в системах автоматизации. Целью данной работы является определение достоинств и недостатков известных схем управления, а также разработка и исследование новых схем управления силовыми электромагнитами малой мощности для клапанов дымоудаления, в схемах работы гидродвижения и в асинхронных двигателях малой мощности с тормозным устройством.

Ключевые слова: электромагниты малой мощности, схемы управления, системы автоматизации.

CONTROL CIRCUITS FOR POWER ELECTROMAGNETS IN AUTOMATION SYSTEMS

V. V. Brel

Sukhoi State Technical University Gomel, the Republic of Belarus

Control schemes of power electromagnets in automation systems are presented. The purpose of this work is to determine the advantages and disadvantages of known control schemes, as well as the development and research of new control schemes for low-power power electromagnets for smoke extraction valves, in hydraulic drive operation schemes and in asynchronous motors with a low-power braking device.

Keywords: low-power electromagnets, control circuits, automation systems.