

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРАВИТЕЛЬСТВО ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОУ ВПО «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГУ «ОМСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ БИЗНЕС-ИНКУБАТОР»
ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СО РАН
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДОВ СО РАН

РОССИЯ МОЛОДАЯ: ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Материалы
VI Всероссийской молодежной научно-технической конференции

10 - 11 ноября 2015 г.

Книга 2

Омск
Издательство ОмГТУ
2015

<i>Д.В. Риттер, В.П. Кисмерешкин</i> КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СВЕРХНИЗКИХ ЧАСТОТАХ	173
<i>А.Н. Калинин, В.В. Василевский, С.А. Завьялов</i> ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕКОДЕРА ВИТЕРБИ	177
<i>С.А. Корякин, В.В. Василевский, С.А. Завьялов</i> ТАКТОВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ В СИСТЕМАХ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ	180
<i>Д.В. Кузнецов, В.А. Захаренко</i> ПИРОМЕТР КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	185
<i>К.В. Лобов, А.А. Бобровников</i> ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ МОДУЛЯ АДАПТИВНОГО АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	189
<i>А.В. Матвеев, В.П. Кисмерешкин, Д.В. Риттер</i> КОМПЛЕКС АНТЕНН ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОЛНОВОДА	192
<i>В.А. Мунин</i> SADT-ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РЭС	197
<i>Д.А. Павлов, В.П. Кисмерешкин</i> КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК НАПРАВЛЕННОСТИ АНТЕНН МЕТОДОМ ОБЛЕТА	202
<i>В.А. Панюшкин, П.И. Пузырёв</i> КВАРЦЕВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ С ЦИФРОВОЙ ТЕРМОКОМПЕНСАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНЫХ ТЕРМОДАТЧИКОВ	206

КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СВЕРХНИЗКИХ ЧАСТОТАХ

Проведение измерений на сверхнизких частотах всегда сопровождается проблемами, связанными с наличием большого числа помех как промышленного происхождения, так и естественного (природного) происхождения. Соответственно, основной задачей при проведении подобных измерений является выбор оптимальной конструкции датчика, и его калибровка. Она необходима для того, чтобы была возможность установления соотношения между уровнем магнитного поля и напряжением на выходе с датчика.

Существует несколько видов датчиков магнитного поля, например, датчики Холла, магнитооптические, параметрические и индукционные. На практике выбирают датчик, который будет иметь высокую чувствительность при относительно простоте конструкции и низкой стоимости. Таким датчиком является индукционный датчик, который представляет аналог ферритовой антенны, состоящий из стержня, изготовленного из материала с высокой магнитной проницаемостью, на который надеты четыре катушки индуктивности. Число витков катушек и их диаметр были рассчитаны для проведения измерений на требуемых частотах от 10^{-3} Гц до 4 Гц.

Изготовление самого датчика является частью решения проблемы. Другой частью решения проблемы является анализ данных, полученных с датчика. Такой тип датчика не позволяет произвести измерение непосредственно самой величины напряженности магнитного поля, в котором он находится. При помещении датчика в магнитное поле на его выходе образуется некоторое напряжение. В этом случае главной задачей является верность установления соотношения между выходным напряжением датчика и напряженностью магнитного поля, в котором датчик находится. Точность интерпретации результатов измерения в большой степени зависит от точности выполнения процедуры калибровки.

Для выполнения калибровки нужно поместить датчик в однородное магнитное поле, напряженность которого можно изменять в определенных пределах, и осуществлять измерение выходного напряжения на датчике. Другими словами, измеряют зависимость выходного напряжения с датчика от напряженности магнитного поля. Эта зависимость является конечным результатом про-

цедуры калибровки, который заносят непосредственно в регистратор-измеритель.

Для проведения калибровки необходимо собрать установку, которая позволяла бы создавать однородное магнитное поле в определенном объеме.

В качестве экспериментальной установки можно использовать систему колец (катушек) Гельмгольца. Катушки Гельмгольца - это система двух одинаковых катушек, расположенных на расстоянии, равном их радиусу. В пространстве между катушками однородность магнитного поля составляет не выше 0,5% (Рисунок 1).

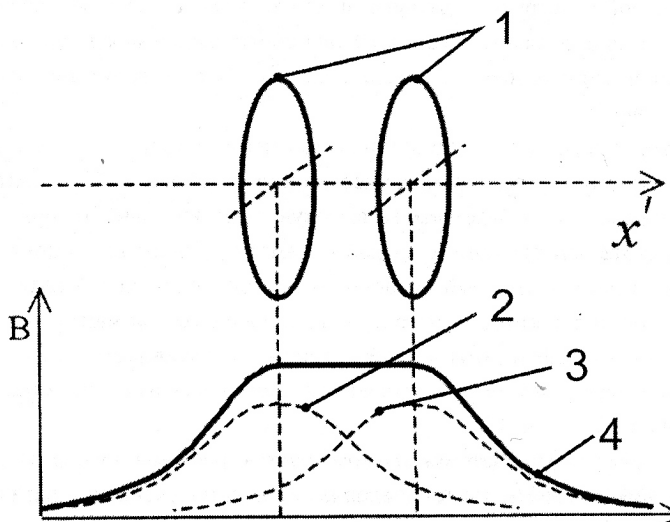


Рис. 1. Расположение двух витков с током и создаваемое ими магнитное поле, где 1 – катушки Гельмгольца, 2 – магнитное поле, создаваемое левой катушкой, 3 – магнитное поле, создаваемое правой катушкой, 4 – результирующее поле, создаваемое обеими катушками

Схема калибровочной установки изображена на рисунке 2.

Калибровочная установка представляет собой два кольца, подключенных параллельно друг другу, радиусом, равным длине калибруемого датчика и расположенных друг от друга на расстоянии, также равном длине калибруемого датчика. Это необходимо для обеспечения равномерности магнитного поля по всей длине калибруемого датчика.

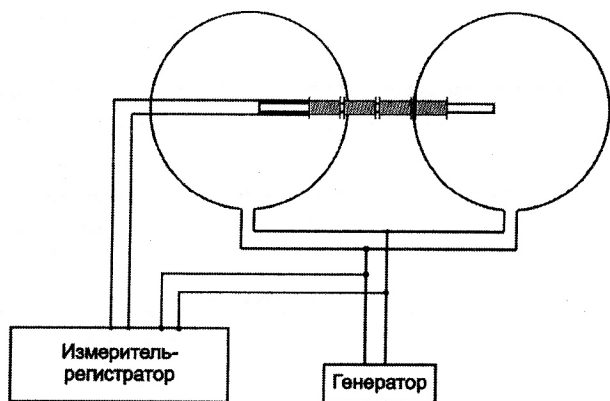


Рис. 2. Установка для калибровки датчиков магнитного поля

Калибруемый датчик помещается между кольцами по центру. На кольца с генератора подается сигнал определенной амплитуды и частоты (в зависимости от того, на каких частотах будет использован датчик). С помощью генератора устанавливают определенную напряженность поля между кольцами, которая определяется формулой:

$$H = U_{\text{вх}} / (2 \cdot \pi \cdot r \cdot R) \text{ [А/м]}, \quad (1)$$

где $U_{\text{вх}}$ — сигнал, подаваемый с генератора, r — радиус кольца, R — сопротивление колец.

Задав определенную напряженность на кольцах, на выходе датчика получают соответствующее напряжение, которое меняется с изменением частоты входного сигнала. Зависимость выходного напряжения с датчика от напряженности созданного поля является конечной целью калибровки. Полученные данные заносят в программу измерителя-регистратора.

На рисунке 3 изображено семейство кривых зависимости выходного напряжения с датчика от напряженности создаваемого поля на разных частотах.

Полученные кривые (рис. 3) позволяют наглядно увидеть изменение выходного напряжения в зависимости от напряженности поля и частоты сигнала. По оси X отложена напряженность магнитного поля в гаммах γ , как принято в геофизике. По оси Y отложено выходное напряжение с датчика (B). Из рисунка 3 видно, что с увеличением напряженности магнитного поля и с уменьшением частоты, происходит уменьшение выходного напряжения с датчика. Соответственно, чувствительность датчика падает.

мерителя или передаются по радиоканалу на компьютер оператору для дальнейшей обработки.

Таким образом, был произведен выбор типа используемого датчика и его последующая калибровка в виде взаимосвязи между напряженностью магнитного поля и выходным напряжением с датчика. Это дало возможность производить измерения низкочастотного магнитного поля с помощью цифрового измерителя-регистратора.

Библиографический список

1. Ю. В. Афанасьев, Н. В. Студенцов Средства измерения параметров магнитного поля.- Петербург: Энергия, 1979г.
2. Справочник Датчики. Под ред. З. Ю. Готры, О. И. Чайковского. – Львов, 1995г.
3. А. Кобус, Я. Тушинский Датчики Холла. – Москва: Энергия», 1971г.

УДК 621.39.1.1

А.Н. Калинин, В.В. Василевский, С.А. Завьялов

Омский государственный технический университет, г. Омск

ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕКОДЕРА ВИТЕРБИ

Одним из способов повышения вероятности правильного приема при передаче данных по каналам с шумами является использование методов помехоустойчивого кодирования.

Все существующие коды делятся на два класса: блочные коды и непрерывные коды. В блочных кодах передаваемая информационная последовательность разбивается на отдельные блоки с добавлением к каждому блоку определенного числа проверочных символов. Кодовые комбинации кодируются и декодируются независимо друг от друга. В непрерывных кодах, называемых также цепными, рекуррентными, конволюционными или сверточными, передаваемая информационная последовательность не разделяется на блоки, а проверочные символы размещаются в определенном порядке между информационными. В каждый момент времени кодер из небольшого текущего блока информационных символов размером в b символов (блока-сообщения) образует блок, состоящий из v кодовых символов (кодový блок), причем $v > b$. При этом кодовый v -символьный блок зависит не только от b -символьного блока – сообщения, присутствующего на входе кодера в настоящий момент, но и от предшествующих m