

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ПАРАМЕТРОВ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Кожухарь В.Э., Григоренко И.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Огромное влияние на природу и человека оказывает магнитосфера - самая внешняя и протяженная оболочка Земли. Это область околоземного пространства, физические свойства которой определяются магнитным полем Земли и его взаимодействием с потоками заряженных частиц. Магнитное поле Земли описывается семью параметрами. Для измерения земного магнитного поля в любой точке необходимо измерить направление и напряжённость поля. Параметры, описывающие направление магнитного поля: склонение (D), наклонение (I). D и I измеряются в градусах. Напряженность общего поля (F) описывается горизонтальной компонентой (H), вертикальной компонентой (Z) и северной (X) и восточной (Y) компонентами горизонтальной напряженности. Геомагнитное поле, измеренное в любой точке земной поверхности является совокупностью нескольких магнитных полей, генерируемых различными источниками. Соотношения между элементами геомагнитного поля Земли:

$$H^2 = T \cos I; Z = T \sin I; X = H \sin D;$$

$$D = \arctg(Y / X);$$

$$H^2 = X^2 + Y^2; T^2 = H^2 + Z^2 = X^2 + Y^2 + Z^2.$$

Чтобы полностью определить вектор T, т.е. вычислить любые его элементы, достаточно измерить три элемента в следующих комбинациях: X, Y, Z; X, Y, T; X, Z, T; D, H, T; D, H, Z; D, I, T.

В докладе представлена разработка эффективного и максимально экономичного устройства для отслеживания магнитных бурь, с последующим составлением статистики и выдачей прогноза возникновения магнитных бурь в будущем. Задачей данного измерительного прибора является измерение трех компонентов вектора индукции магнитного поля – X, Y и Z. Измерение каждой из них производится по отдельному независимому каналу. Все каналы выполнены по идентичной схеме. Также в схему введена схема температурной компенсации. Первичным измерительным преобразователем проекции вектора индукции магнитного поля в ЭДС переменного тока является феррозонд. Сигнал, поступающий с феррозонда, не является “чистым”, а состоит из полезной и ложной ЭДС. Поэтому необходимо выделить полезный сигнал и усилить его. Для этого используется избирательный усилитель. Затем сигнал демодулируется с помощью синхронного детектора, опорным напряжением для которого является напряжение удвоенной частоты, поступающее от источника питания феррозонда. При этом используется синхронный детектор не только для выпрямления сигнала, но и для получения дополнительной селекции. Дальнейшее усиление сигнала осуществим с помощью усилителя постоянного тока.