

# **«Магнитометр с датчиком Холла»**

Выпускная квалификационная работа  
студента группы П-417сф  
Васильева В.Ю.

# Неразрушающий контроль

- **Задача неразрушающего контроля** различных металлических конструкции в настоящее время **актуальна**, потому что от качества изделий напрямую зависит надежность конструкции в целом и установки в частности. В процессе эксплуатации появляются признаки деградации материала, возникают коррозионные повреждения, появляются и развиваются усталостные трещины и другие виды дефектов. Для того, чтобы предупредить серьезные последствия воздействия этих факторов, проводятся различные обследования, в том числе с помощью методов неразрушающего контроля.

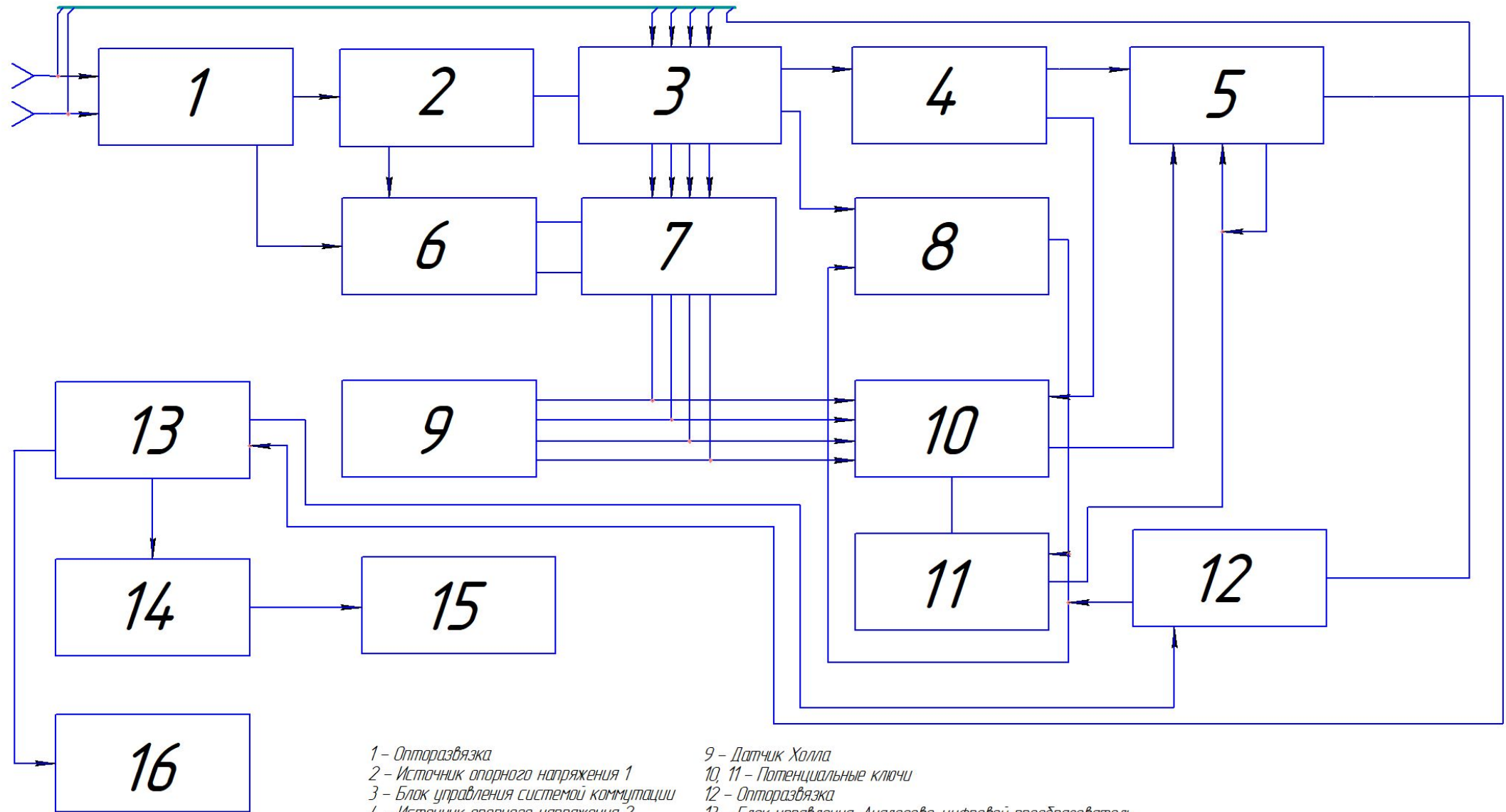
# Актуальность

- **Повреждения и разрушение** компонентов различных металлоконструкций могут приводить к серьезным экономическим потерям и пагубным воздействиям на природу. Подавляющее большинство эксплуатируемых установок и конструкций состоят из множества соединительных деталей, имеющих **сложные геометрические формы**, в некоторых случаях доступ к деталям и узлам может быть ограничен. В таких случаях методы неразрушающего контроля являются максимально удобными и оптимальными решениями для проверки и обследования.

# Цель и задачи

- **Целью** разработки устройства является выявление в металлической детали неоднородности магнитного поля в результате появления дефектов и определение степени неоднородности магнитных характеристик.
- Устройство реализует следующие **задачи**:
  - - измерение и регистрация индукции магнитного поля;
  - - обработка измеренных информационных сигналов, в результате которой определяется наличие дефекта в металле.

**Устройство** измерения магнитных характеристик ферромагнитных материалов **предназначено для** измерения и регистрации индукции магнитного поля с помощью преобразователей Холла, с цифровой индикацией, с последующим преобразованием микроконтроллером в оцифрованный сигнал для ввода в компьютер.



1 - Опторазвязка  
 2 - Источник опорного напряжения 1  
 3 - Блок управления системой коммутации  
 4 - Источник опорного напряжения 2  
 5, 6 - Операционные усилители  
 7 - Система коммутации  
 8 - Стабилизатор напряжения

9 - Датчик Холла  
 10, 11 - Потенциальные ключи  
 12 - Опторазвязка  
 13 - Блок управления. Аналогово-цифровой преобразователь  
 14 - Согласующее устройство  
 15 - Устройство передачи информации на ПК  
 16 - Жидкокристаллический дисплей

# Выводы

- 1. Работа, проведенная в рамках дипломного исследования, подтвердила актуальность темы. На сегодняшний день решение неразрушающего контроля особенно важно.
- 2. Разработанное устройство позволяет обнаружить скрытые дефекты в толстостенном образце. Таким образом, была доказана оправданность применения датчиков Холла.
- 3. В рамках выпускной квалификационной работы проведен расчет погрешности измерения прибора, она составила 3,7 %, что соответствует требованиям технического задания.

# Выводы

- 4. Для повышения чувствительности необходимо использовать АЦП с большей разрядностью. Быстродействие прибора также ограничено примененным АЦП. Для более точного измерения магнитного поля применена гальваническая развязка, которая позволяет параллельно подключить к шине питания несколько датчиков для составления матрицы из датчиков Холла.
- 5. Габариты прибора в настоящий момент определяет батарея аккумуляторов. Можно использовать питание от шины USB, но в этом случае придется снизить ток через датчики, поскольку по стандарту максимальный ток USB не более 500 мА.
- 6. В рамках темы выпускной квалификационной работы удалось выявить, что данный метод измерения магнитного поля можно применять в дефектоскопии металлоконструкций.