

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™

Назначение средства измерений

Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™ (далее по тексту – система ЭДДИТРОН™) предназначена для измерения координат дефектов, обнаруженных на поверхности рельсов вихретоковым методом.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на возбуждении с помощью вихретоковых преобразователей (ВТП) вихревых токов в контролируемом изделии переменным электромагнитным полем и регистрации изменения результирующего электромагнитного поля.

Конструктивно система ЭДДИТРОН™ включает два типа каналов: статический и динамический. Статический канал состоит из ВТП, компьютеров Eddytron 880EMS и Eddytron 880 DACQ, электронного блока, включающего задающий генератор, усилитель высокой частоты (ВЧ), детектор, усилитель низкой частоты (НЧ), полосовой фильтр, анализатор амплитудно-фазовой характеристики (АФХ). Динамический канал дополнительно имеет вращающийся трансформатор. Изменение параметров контроля осуществляется с пульта управления оператора.

Динамические ВТП выполнены в виде вращающихся дисков и предназначены для обнаружения продольных и косых дефектов. Статические ВТП служат для обнаружения поперечных дефектов. Обозначение ВТП и тип выявляемых дефектов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Обозначение ВТП	Тип измерительного канала	Зона контроля	Тип выявляемых дефектов
1	Bd1, Bd2, Bd3	Динамические	Поверхность катания головки рельса	Продольные и косые
2	Ad1, Ad2	Динамические	Боковые грани головки рельса	Продольные и косые
3	Dd1, Dd2, Dd3, Dd4	Динамические	Поверхность подошвы рельса	Продольные и косые
4	Bs1, Bs2	Статические	Поверхность катания головки рельса	Поперечные
5	As1, As2	Статические	Боковые грани головки рельса	Поперечные
6	Ds1, Ds2, Ds3	Статические	Поверхность подошвы рельса	Поперечные

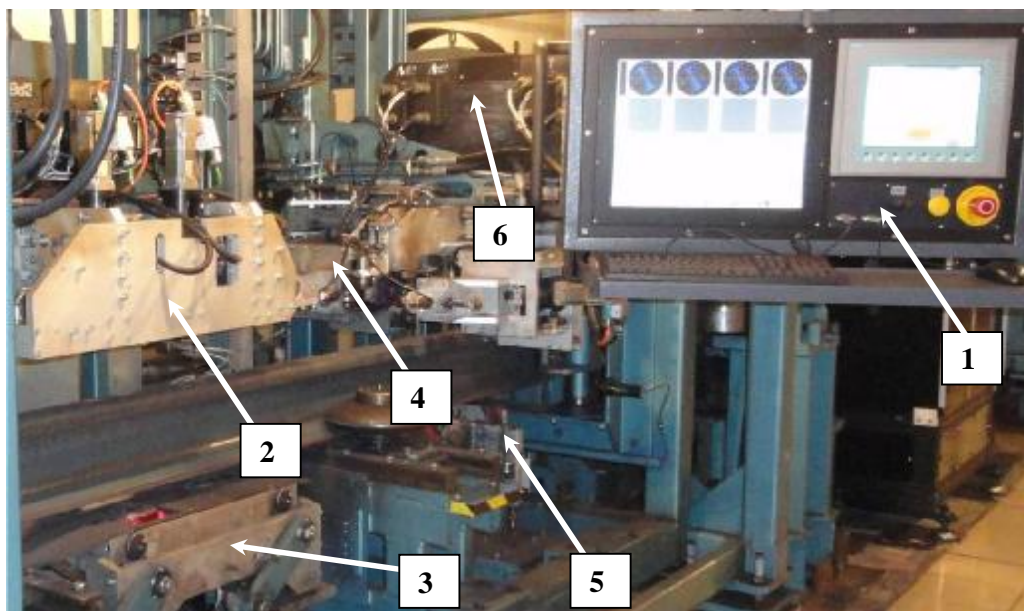


Рисунок 1 - общий вид системы ЭДДИТРОН™.

На рисунке 1 цифрами обозначены: 1 – пульт управления; 2 – динамические ВТП Bd1, Bd2; Bd3, 3 – динамические ВТП Dd1, Dd2, Dd3, Dd4; 4 – динамические ВТП Ad1, Ad2 и статические ВТП Bs1, Bs2, As1, As2; 5 - статические ВТП Ds1, Ds2, Ds3; 6 - компьютер Eddytron 880EMS.

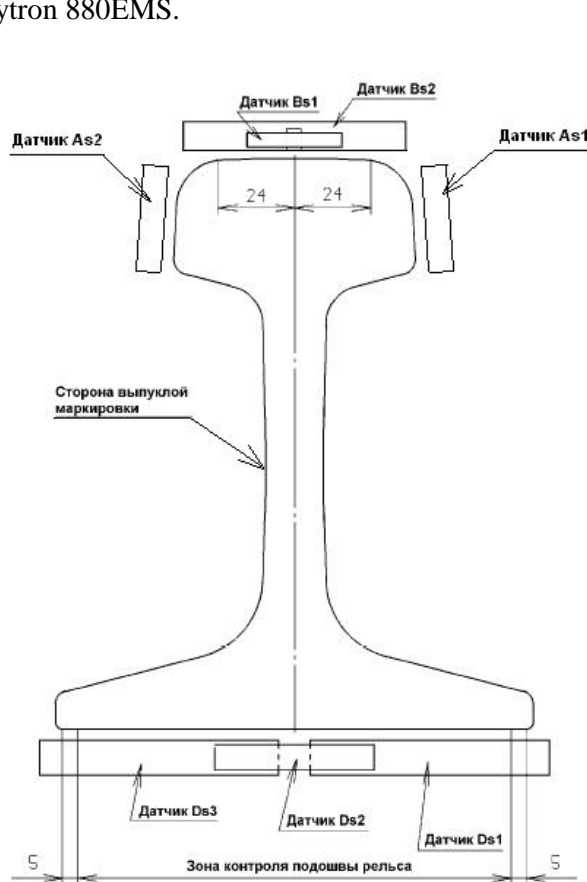


Рисунок 2 – Статические ВТП

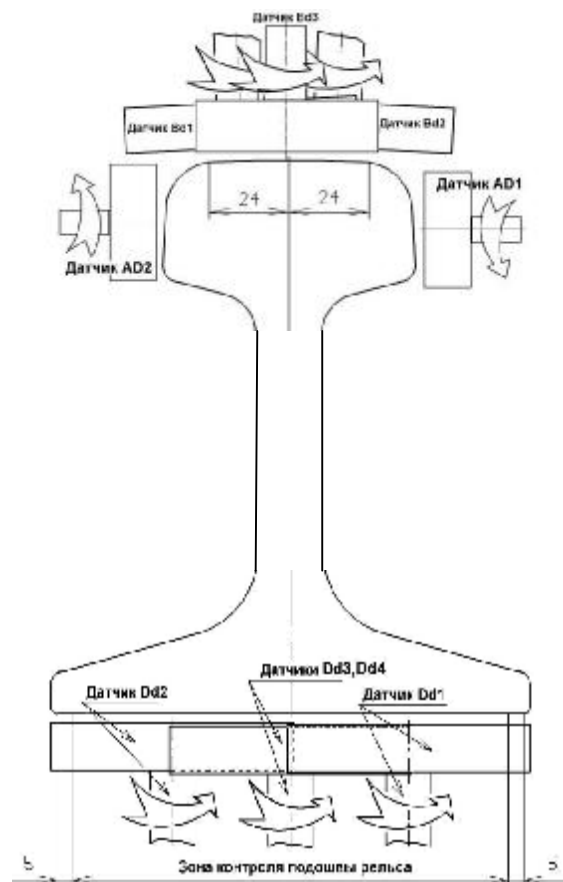


Рисунок 3 – Динамические ВТП

Схема динамического и статического измерительных каналов ВТП приведена на рисунках 4 и 5 соответственно.

Задающий генератор генерирует сигнал синусоидальной формы с заданной частотой. Частота по каждому измерительному каналу задается оператором вручную с помощью компьютера Eddytron 880 EMS. Сигнал возбуждения подается на возбуждающую катушку ВТП. Возбуждающая катушка возбуждает в объекте контроля вихревые токи, которые взаимодействуют с дефектом на поверхности объекта контроля. Изменения значений вихревых токов в зоне дефекта приводят к изменению амплитуды и фазы тока в измерительных обмотках ВТП. Полученный с ВТП сигнал усиливается по высокой частоте, детектируется, затем усиливается по низкой частоте. Коэффициенты усиления по высокой и низкой частотам задаются оператором вручную. Полученный сигнал пропускается через полосовой частотный фильтр, предназначенный для выделения частотных составляющих сигналов от дефектов на фоне шумов. Очищенный от шумов сигнал обрабатывается анализатором АФХ, который формирует на экране компьютера Eddytron 880 EMS соответствующий годограф, положение точек которого сравнивается с границами сектора браковочного уровня. Информация по результатам обработки передается на компьютер Eddytron 880 DACQ.

Отличительной особенностью динамического канала ВТП является наличие вращающегося трансформатора, который обеспечивает передачу синусоидального сигнала заданной частоты с задающего генератора на катушку возбуждения ВТП, а также на передачу полезного сигнала с дифференциальных катушек ВТП на усилитель ВЧ.

Количество измерительных каналов соответствует количеству ВТП.

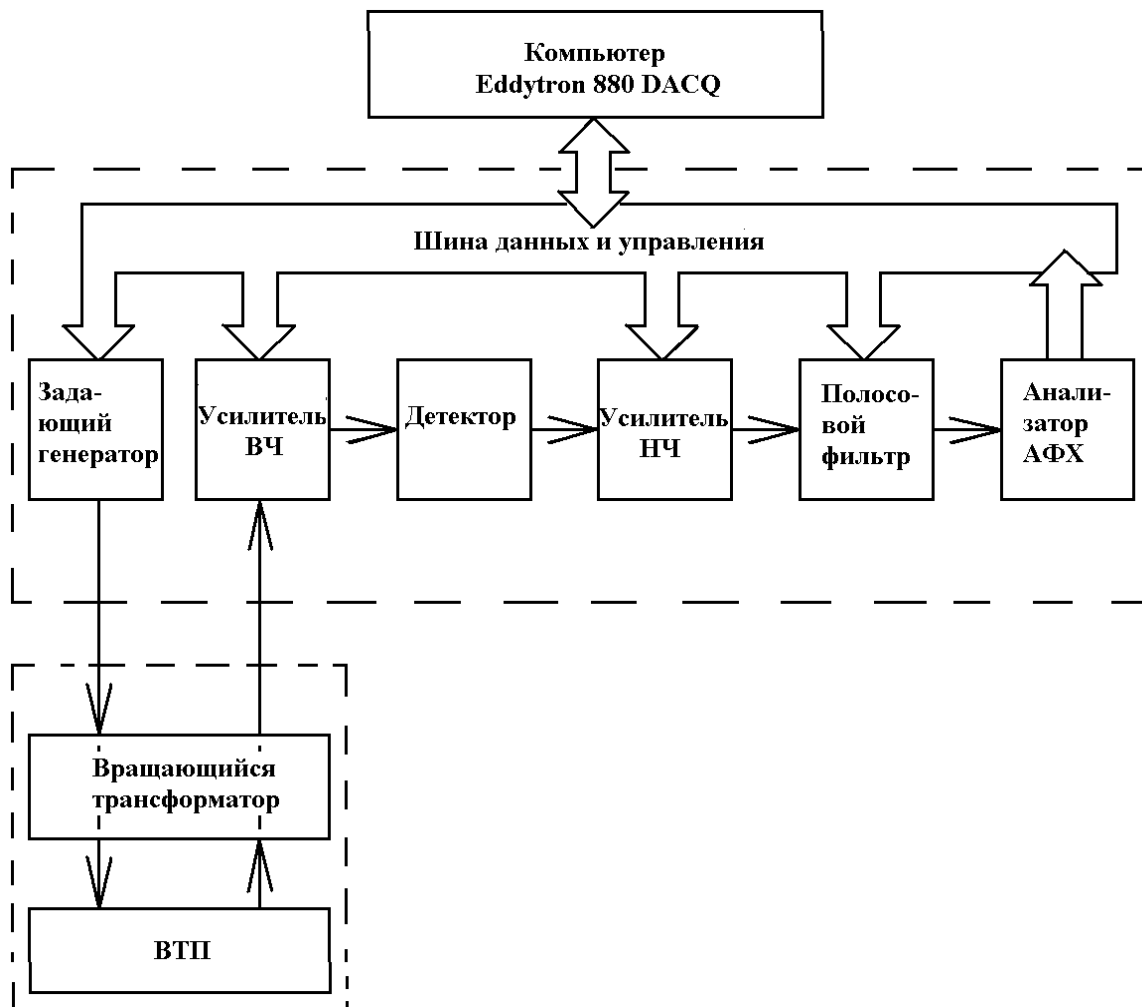


Рисунок 4 – Измерительный канал динамического ВТП

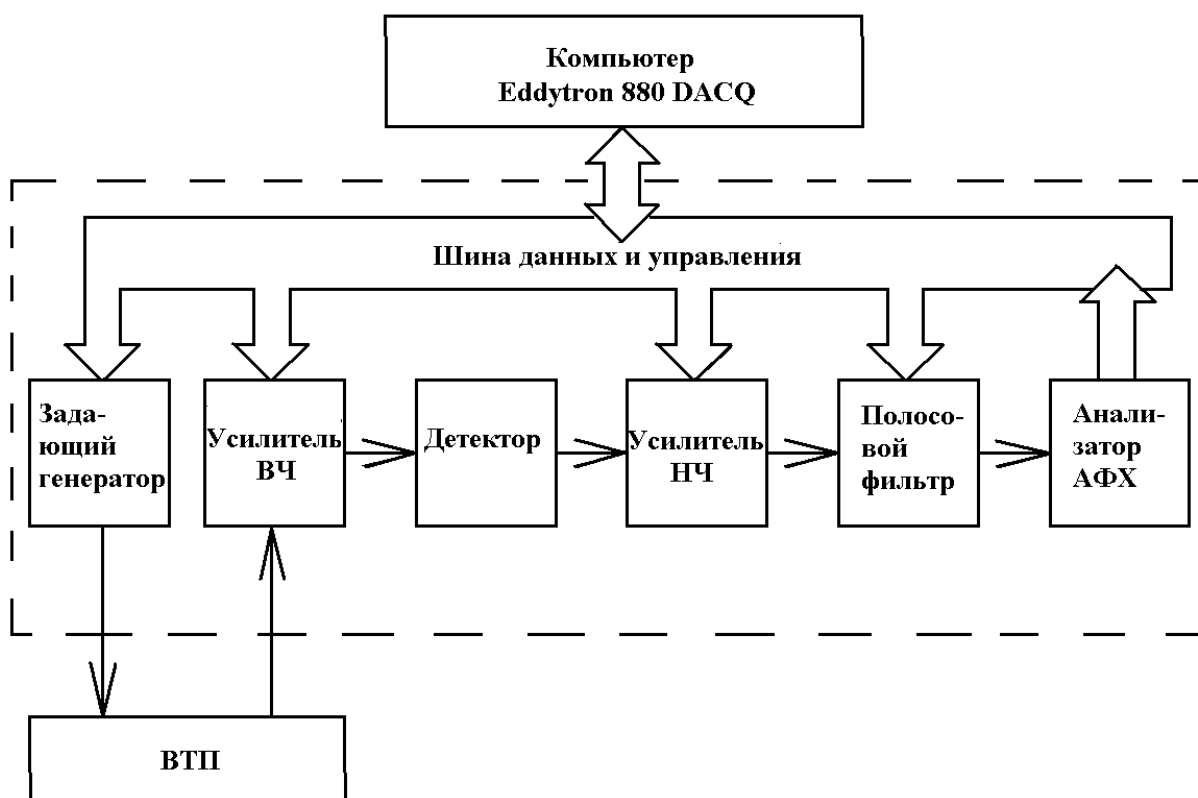


Рисунок 5 – Измерительный канал статического ВТП

Компьютер Eddytron 880 DACQ представляет информацию в удобном для анализа виде В-скан, который отображает информацию о наличии либо отсутствии дефектов по каждому измерительному каналу на всей длине объекта контроля..

Система предназначена для контроля рельсов типа: P43; P50; P65; P65K; UIC54; UIC60; S49; 136RE.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав системы ЭДДИТРОН™, выполняет функции отображения на экране персонального компьютера информации в удобном для оператора виде, а также задания параметров измерения.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Eddytron-880 EMS	1.112 и выше	---*	---
Eddytron-880 DACQ	1.155 и выше	---*	---

* Доступ к файловой системе имеют лишь сервисные инженеры фирмы-производителя.

Защита метрологически значимой части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование параметра	Значение параметра
Минимальный размер выявляемого дефекта, мм	10
Разрешающая способность измерения положения дефекта по длине объекта контроля, мм, не более	5
Диапазон измерения координат дефекта относительно переднего торца рельса, мм	50 ÷ 105000
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат дефекта относительно переднего торца рельса, мм	±100
Номинальная частота импульсов задающих генераторов, кГц	10 ÷ 500, с шагом 1 кГц
Предельное отклонение от номинального значения частоты импульсов задающих генераторов, не более, %	±10
Масса системы, не более, кг	3600
Габаритные размеры, длина × ширина × высота, мм, не более	3800 × 2400 × 3000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - влажность, %	5 ÷ 40 20 ÷ 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе руководства по эксплуатации методом печати и на маркировочную бирку системы с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4.

№ п.п	Наименование и условное обозначение	Количество
1.	Электронный блок системы контроля вихревым током ЭДДИТРОН™	1 шт.
2.	Динамические ВТП	9 шт.
3.	Статические ВТП	7 шт.
4.	Компьютер Eddytron 880 EMS	1 шт.
5.	Компьютер Eddytron 880 DACQ	1 шт.
6.	Пульт управления оператора с переключателями ручного управления, автоматического режима и аварийным стопом	1 шт.
7.	Руководство по эксплуатации	1 экз.
8.	Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 80.Д4-13 «Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в августе 2013 г.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф С1-103, полоса пропускания от 0 до 10 МГц, погрешность коэффициентов отклонения 4 %;
2. Комплект мер моделей дефектов СО8, где номинальное значение ширины моделей дефектов (МД) и его отклонение (0,5±0,1) мм; номинальные значения глубины МД и их отклонения (1,0±0,1) мм, (1,5±0,1) мм, (40±5) мм, (15±1) мм и (25±3) мм; номинальные значения длины МД и их отклонения (20,0±0,5) мм и (10,0±0,5) мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе контроля вихревым током ЭДДИТРОН™

Техническая документация фирмы NDT Technologies Inc. (Канада).

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™ используется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Фирма NDT Technologies Inc., Канада.

Адрес: 20275 Clark Graham, Baie D'Urfe – Montreal, Quebec – Canada

Телефон: +1-514-457-7650, факс +1-514-547-7652

Электронная почта: info@ndt.ca

Сайт: <http://ndt.ca>

Заявитель

Открытое акционерное общество

«ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат»

(ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

Адрес: 654043, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ш. Космическое, д.16

Тел. (3843)59-59-00, Факс (3843)59-43-43

E-mail: zsmk@zsmk.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ», по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2013 г.