

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы контроля вихревым током ЭДДИТРОН™

Назначение средства измерения

Системы контроля вихревым током ЭДДИТРОН™ (далее по тексту – системы ЭДДИТРОН™) предназначены 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	Dd1, Dd2, Dd3	Динамические	Поверхность подошвы рельса	Продольные и косые
3	Bs1, Bs2	Статические	Поверхность катания головки рельса	Поперечные
4	Ds1, Ds2, Ds3	Статические	Поверхность подошвы рельса	Поперечные

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

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

На рисунках 2 и 3 отображено положение ВТП относительно контролируемого рельса.

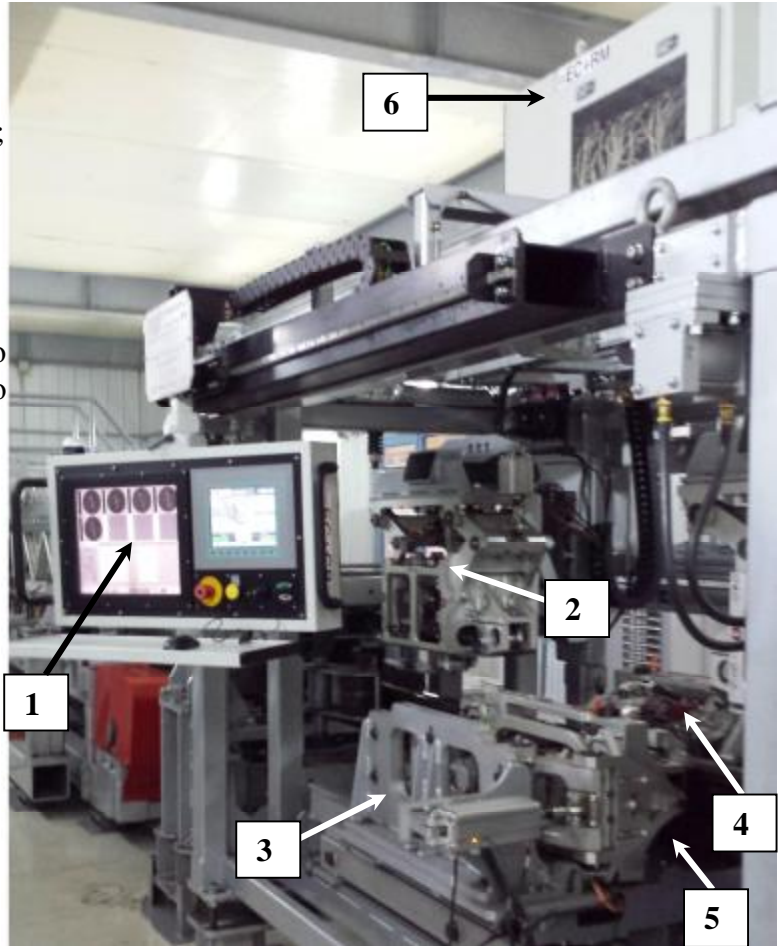


Рисунок 1. Общий вид систем ЭДДИТРОН™

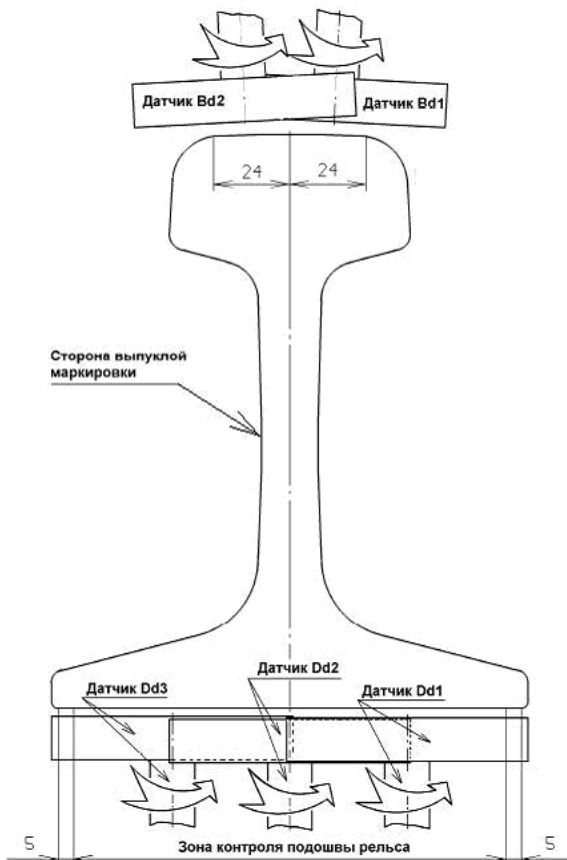


Рисунок 2 – Динамические ВТП

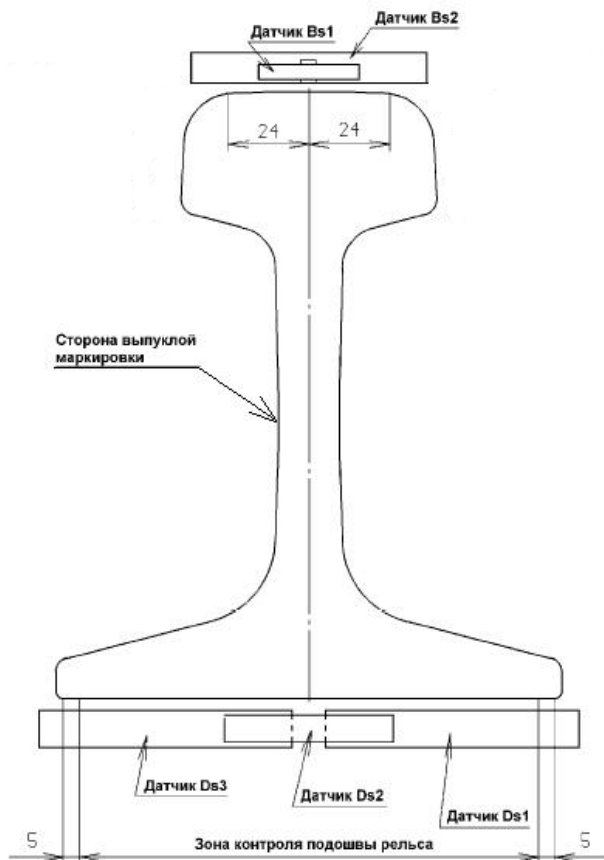


Рисунок 3 – Статические ВТП

Схема динамического измерительного канала ВТП приведена на рисунке 4. Схема

статического измерительного канала ВТП отличается от схемы динамического отсутствием вращающегося трансформатора.

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.

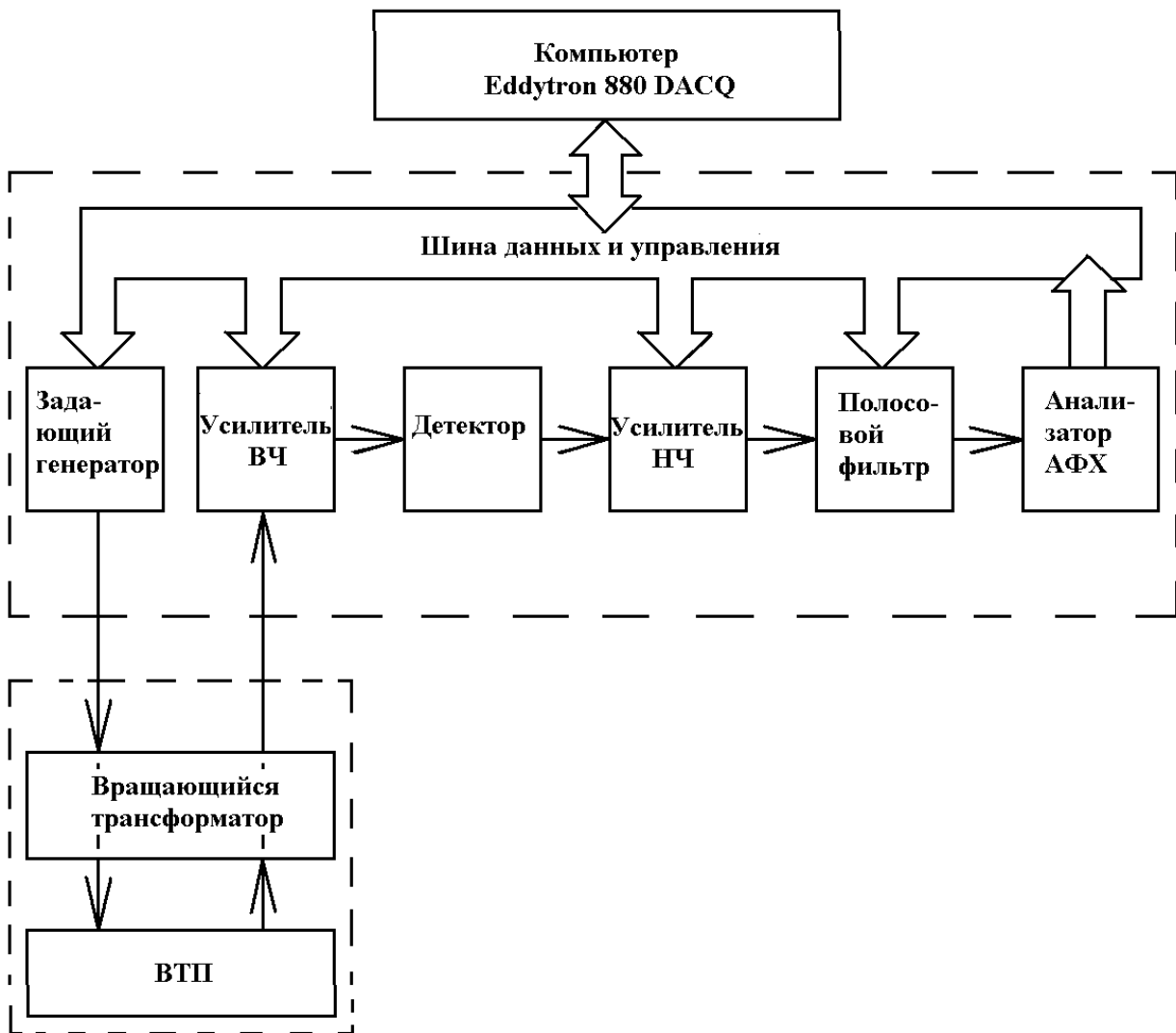


Рисунок 4 – Измерительный канал динамического ВТП

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..

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 условий измерения.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО контроля	Eddytron-880 EMS	1.117 и выше	---	---
ПО контроля	Eddytron-880 DACQ	1.165 и выше	---	---

Уровень защиты ПО 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
Минимальная длина контролируемых рельсов, м:	12,5
Максимальная длина контролируемых рельсов, м: - при контроле единичных рельсов; - при контроле сварных рельсов.	125 800
Минимальный размер выявляемого дефекта, мм	10
Протяженность мертвой зоны, не более, мм - относительно переднего торца контролируемого рельса; - относительно заднего торца контролируемого рельса;	300 100
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат дефекта относительно переднего торца рельса, мм	±100
Диапазон установки номинального значения частоты импульсов задающих генераторов (с дискретностью 1 кГц), кГц	10 ÷ 1000
Предельное отклонение от номинального значения частоты импульсов задающих генераторов на частоте 100 кГц, не более, %	±10
Нестабильность частоты задающих генераторов на частоте 100 кГц, %	±5
Диапазон зазора между датчиком и контролируемым рельсом, мм	От 1,5 до 3,0
Масса системы, не более, т	2
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), м	3,2×2,7×2,9
Питание: - напряжение, В; - частота, Гц.	400±10% 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, %	От 10 до 35 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.

Наименование	Количество
Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки NDTT.3631251.102892.МП «Система контроля вихревым током ЭДДИТРОН™. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» в сентябре 2014 г.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф универсальный двухлучевой С1-103. (Госреестр № 7652-80);
2. Мера моделей дефектов SOPR-NDT-02, где пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от торцов меры до оси симметрии МД ± 5 мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Системы контроля вихревым током ЭДДИТРОН™», раздел 2.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя NDT Technologies Inc., Канада.

Рекомендации по областям применения вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

Системы контроля вихревым током ЭДДИТРОН™ применяются при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

NDT Technologies Inc., Канада.

Адрес: 20275 Clark Graham, Baie D'Urfé, Montréal, Québec, Canada H9X 3T5.

Телефон: +1-514-457-7650.

Факс: +1-514-457-7652.

Сайт: www.ndt.ca.

E-mail: info@ndt.ca.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»).

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

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

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «__» _____ 2015 г.