

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы вихретоковые Ectane, Reddy

#### Назначение средства измерений

Дефектоскопы вихретоковые Ectane, Reddy (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для выявления и измерения глубины залегания поверхностных и подповерхностных дефектов в изделиях из токопроводящих материалов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на создании электромагнитного поля в контролируемом изделии и регистрации изменения результирующего электромагнитного поля вихревых токов непосредственно над зоной дефекта. Утонение контролируемой стенки или другой дефект вызывают искажение результирующего электромагнитного поля вихревых токов или отличие его от поля на бездефектном участке. Данное искажение регистрируется как изменения действительной и мнимой составляющей вихретокового сигнала.

В состав дефектоскопов входит вихретоковый преобразователь (ВТП) с одной или несколькими катушками индуктивности, с помощью которого создается и регистрируется электромагнитное поле в контролируемом изделии, электронный блок, предназначенный для создания сигнала, возбуждающего катушки индуктивности преобразователей, приема и передачи информации на компьютер типа ноутбук, использующийся для управления электронным блоком, сбором и анализом данных с помощью программного обеспечения (ПО).

Совместно с дефектоскопами применяются проходные ВТП для проведения внутритрубного контроля и накладные ВТП для обнаружения дефектов при контроле внешних поверхностей деталей.



Электронный блок Ectane



Электронный блок Reddy



Компьютер типа ноутбук



Вихретоковые преобразователи

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов

Дефектоскопы пломбируется на боковой стороне электронного блока. Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Дефектоскопы Ectane и Reddy выпускаются в различных конфигурациях. Конфигурации дефектоскопов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Конфигурации дефектоскопов Ectane	Конфигурации дефектоскопов Reddy
- Ectane E	- Reddy E
- Ectane E64	- Reddy E64
- Ectane E128	- Reddy E128
- Ectane E256	- Reddy E256
- Ectane EI	- Reddy EI
- Ectane ERNM	- Reddy ERNM
- Ectane ERNMI	- Reddy ERNMI
- Ectane E64RNM	- Reddy E64RNM
- Ectane E64RNMI	- Reddy E64RNMI
- Ectane E128RNM	- Reddy E128RNM
- Ectane E128RNMI	- Reddy E128RNMI

Цифры после наименования дефектоскопа указывают на максимальное число каналов, доступных в этом приборе. Дополнительная опция «RNM» указывает на возможности реализации методов RFT (Remote Field Testing - методом удаленного поля), NFT (Near Field Testing - методом ближнего поля) и MFL (Magnetic Flux Leakage - методом рассеяния магнитного потока). Буква «I» указывает на возможность реализации ультразвукового метода IRIS (Internal Rotary Inspection System - внутритрубная вращающаяся система).

Конфигурации дефектоскопов Ectane и Reddy внешне различаются набором разъемов. Примеры передних панелей дефектоскопов Ectane приведены на рисунке 3.

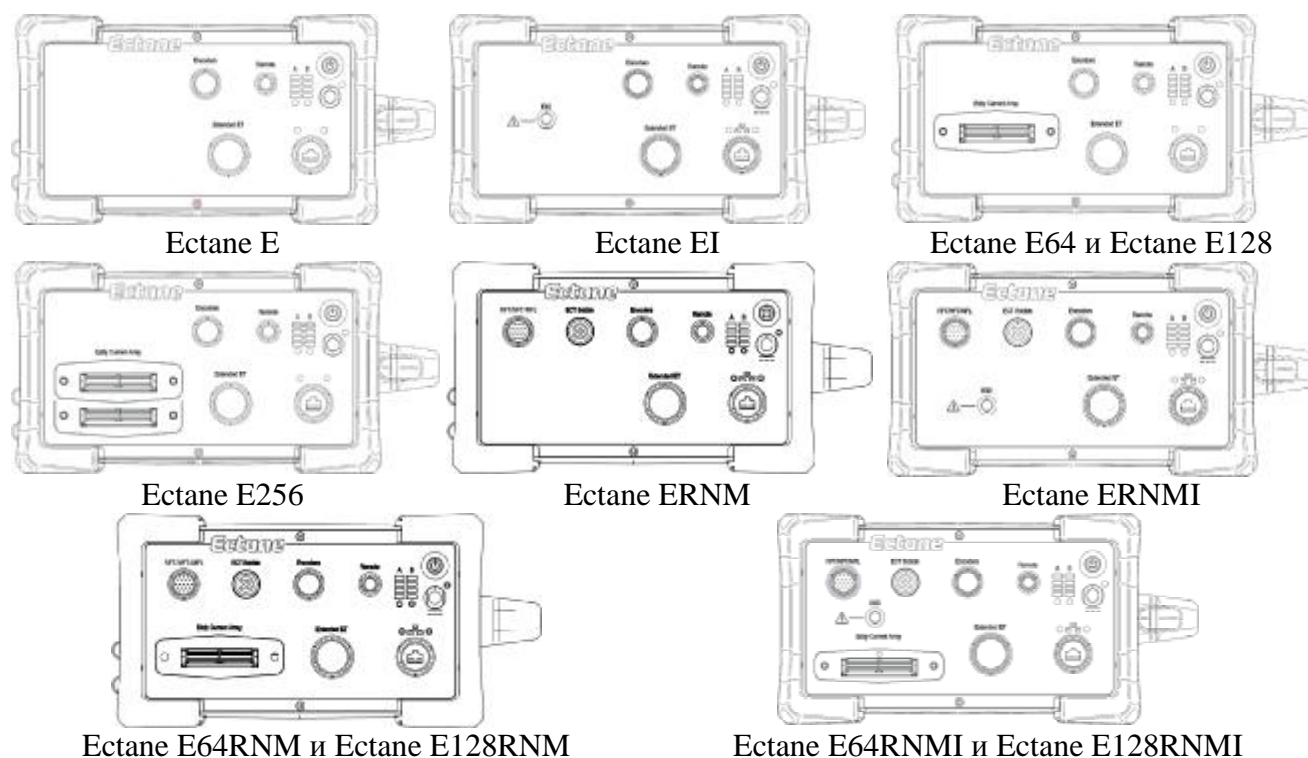


Рисунок 3 – Передние панели конфигураций дефектоскопов Ectane

### Программное обеспечение

Для осуществления управления электронном блоком, сбора и анализа данных на компьютер типа ноутбук устанавливается программное обеспечение «Magnifi».

Программное обеспечение выполняет следующие основные функции:

- изменение параметров импульса, возбуждающего катушки индуктивности преобразователей;
- отображение результатов контроля в виде графиков действительной и мнимой составляющей на мониторе в режиме реального времени;
- запись сигналов в файл для создания базы данных и дальнейшего анализа;
- создание отчетов контроля;
- построения калибровочных кривых для измерения глубины и определения типа дефекта.

Идентификационные признаки ПО дефектоскопов соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Magnifi	3.2B2 и выше	-	-

Защита программного обеспечения дефектоскопов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С согласно МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны установки частоты сигнала возбуждения ВТП, Гц	От 5 до $1,2 \cdot 10^6$
Допускаемое отклонение установки частоты сигнала возбуждения ВТП, %	$\pm 5$
Диапазон установки напряжения сигнала возбуждения ВТП, В	От 0,1 до 10,0
Допускаемое отклонение установки напряжения сигнала возбуждения ВТП, %	$\pm 15$
Порог чувствительности к определению сквозных дефектов при контроле проходным ВТП (минимальный диаметр выявляемого сквозного дефекта), не более, мм	1,3
Порог чувствительности к определению дефектов типа «пропил» при контроле накладным ВТП, мм - минимальная ширина дефекта, не более; - минимальная глубина дефекта, не более	0,1 0,1
Диапазон измерения глубины дефектов, % от толщины стенки трубы	От 10 до 100 (сквозной дефект)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины дефектов, % от толщины стенки трубы	$\pm 10$
Габаритные размеры электронного блока (ширина x высота x длина), мм, не более	280 x 254 x 159
Масса электронного блока с аккумуляторными батареями, кг, не более	7,0
Питание осуществляется от сети переменного тока с - напряжением, В; - частотой, Гц или от литий-ионных аккумуляторных батарей с напряжением, В	От 100 до 240 $50 \pm 1$ или $60 \pm 1$ 15 В
Потребляемая мощность, Вт, не более	360
Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания (при средней загрузке 16 часов в сутки, 260 рабочих дней в год), ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %	От 0 до плюс 45 95

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель электронного блока дефектоскопа методом наклеивания этикетки и на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3

№ п.п	Наименование и условное обозначение	Количество
1.	Электронный блок	1 шт.
2.	Вихретоковый преобразователь*	1 шт.
3.	Компьютер типа ноутбук с установленным ПО	1 шт.
4.	Кабель питания	2 шт.
5.	Ключ USB для защиты ПО от нелегального использования	1 шт.
6.	Экранированный Ethernet-кабель	1 шт.
7.	Транспортировочный кейс	1 шт.
Эксплуатационная документация		
8.	Руководство по эксплуатации дефектоскопа	1 экз.
9.	Руководство по эксплуатации ПО «Magnifi»	1 экз.
10.	Методика поверки	1 экз.
* - Тип и количество зависит от заказа потребителя		

### Поверка

осуществляется согласно методике поверки МП 008.Д4-14 «ГСИ. Дефектоскопы вихретоковые Ectane, Reddy. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» в сентябре 2014 года.

Основные средства поверки:

1 Осциллограф цифровой TDS2012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ до 40 В. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел -  $\pm 3\%$ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов  $\pm (Kp/250 + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,6)$  нс, где  $T_{изм}$  – измеряемый временной интервал в с.

2 Мера КММД-ПП-16/13-№1 из комплекта мер моделей дефектов теплообменных труб парогенераторов КММД-ПП-16/13. Сверления с плоским дном глубиной 100, 75, 55, 35, 15 % толщины стенки, проточка на внешнем диаметре глубиной 10 % толщины стенки.

3 Образец из комплекта образцов КСОП-70 с искусственными дефектами типа «пропил» глубиной от 0,1 до 1,0 мм. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности значения глубины дефекта  $\pm 0,05$  мм.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации:

- «Дефектоскоп вихретоковый Ectane. Руководство по эксплуатации»;
- «Дефектоскоп вихретоковый Reddy. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам вихретоковым Ectane, Reddy

Техническая документация компании «Eddyfi NDT, Inc», Канада.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Компания «Eddyfi NDT, Inc», Канада.  
Адрес: 2800 Louis-Lumière, Suite 100, Québec, Québec G1P 0A4, CANADA.  
Телефон: +1 418-780-1565.  
Факс: +1 418-780-2354.  
[www.eddyfi.com](http://www.eddyfi.com)  
E-mail: [info@eddyfi.com](mailto:info@eddyfi.com)

**Заявитель**

Открытое акционерное общество «Пергам-инжиниринг» (ОАО «Пергам-инжиниринг»),  
Адрес: г. Москва, проезд Ольминского, 3А.  
Телефон: (495) 775-75-25, (495) 682-70-54.  
Факс: (495) 616-66-14.  
Сайт: [www.pergam.ru](http://www.pergam.ru).  
E-mail: [info@pergam.ru](mailto:info@pergam.ru).

**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: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.