

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы магнитные комбинированные

#### Назначение средства измерения

Дефектоскопы магнитные комбинированные (далее - дефектоскопы) предназначены для измерения толщины стенки трубы методом магнитной дефектоскопии и координаты выявленных дефектов вдоль оси трубы при проведении внутритрубного диагностирования магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и газопроводов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на методе регистрации рассеяния магнитного потока. Магнитная секция дефектоскопа оснащена постоянными магнитами, создающими в теле трубы магнитное поле. Во время движения дефектоскопа вдоль трубопровода датчики магнитные комбинированные (далее - комбинированные), установленные между полюсами магнитной измерительной системы, регистрируют любое изменение магнитного потока, вызванное изменением толщины стенки трубы или несплошностью металла трубы.

Дефектоскопы являются модульными измерительными приборами неразрушающего контроля. Конструктивно дефектоскопы состоят:

- в исполнении 12-МСК.01-00.000 и 14-МСК.01-00.000 из шести соединенных между собой карданным соединением секций: секции батарейной, магнитной 1, магнитной 2, магнитной 3, батарейной дополнительной и одомерической;

- в исполнении 16-МСК.00-00.000 из пяти соединенных между собой карданным соединением секций: секции батарейной с установленными на ней одомерами, секции магнитной, секции магнитной 2, секции магнитной 3 и секции батарейной дополнительной.

- в исполнении 20-МСК.02-00.000, 28-МСК.10-00.000 и 32-МСК.10-00.000 из четырех соединенных между собой карданным соединением секций: секции батарейной с установленными на ней одомерами, секции магнитной 1, секции магнитной 2 и секции магнитной 3.

- в исполнении 40-МСК.02-00.000, 40-МСК.10-00.000 и 48-МСК.02-00.000 из трех соединенных между собой карданным соединением секций: секции 1, представляющей из себя магнитную секцию с блоком батарейным и установленными на ней одомерами; секции 2, представляющей из себя магнитную секцию с блоком батарейным; секции 3, представляющей из себя магнитную секцию.

Секция магнитная состоит из магнитопровода и внешнего устройства измерительной системы продольного и поперечного намагничивания, состоящей из кольца с установленными на нем блоками датчиков комбинированных, блоками магнитов, пластинами щеточными и мультиплексором.

Дефектоскопы выполнены в следующих типоразмерах:

Таблица 1 – Типоразмеры дефектоскопов внутритрубных магнитных

Обозначение исполнения дефектоскопов	Заводской номер	Типоразмеры	
		мм	дюйм
12-МСК.01-00.000	2150160	325,0	12
		323,8	12 API
14-МСК.01-00.000	2150170	377,0	14
		355,6	14 API
16-МСК.01-00.000	2141070	426,0	16
	2180202	406,4	16 API
20-МСК.02-00.000	2150620	530,0	20
	2170086	508,0	20 API

Обозначение исполнения дефектоскопов	Заводской номер	Типоразмеры	
		мм	дюйм
28-МСК.10-00.000	2150830 2180210	711,2	28 API
		720,0	28
		762,0	30 API
32-МСК.10-00.000	2180201 2180211	812,8	32 API
		820,0	32
		863,6	34 API
40-МСК.02-00.000	2180199	1020,0	40
		1016,0	40 API
		1067,0	42 API
40-МСК.10-00.000	2150840	1020,0	40
		1016,0	40 API
		1067,0	42 API
48-МСК.02-00.000	2180220	1220,0	48
		1219,2	48 API

Дефектоскопы помимо типоразмера отличаются наличием дополнительного, не метрологического, оборудования и количеством секций.

Так как каждый дефектоскоп предназначен для диагностирования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов нескольких диаметров, для лучшего прохождения изгибов трубопровода имеется комплект сменных секций и манжет разных размеров, которые устанавливаются перед проведением диагностирования.

Фотография общего вида дефектоскопов представлена на рисунках 1-8.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
12-МСК.01-00.000



Рисунок 2 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
14-МСК.01-00.000

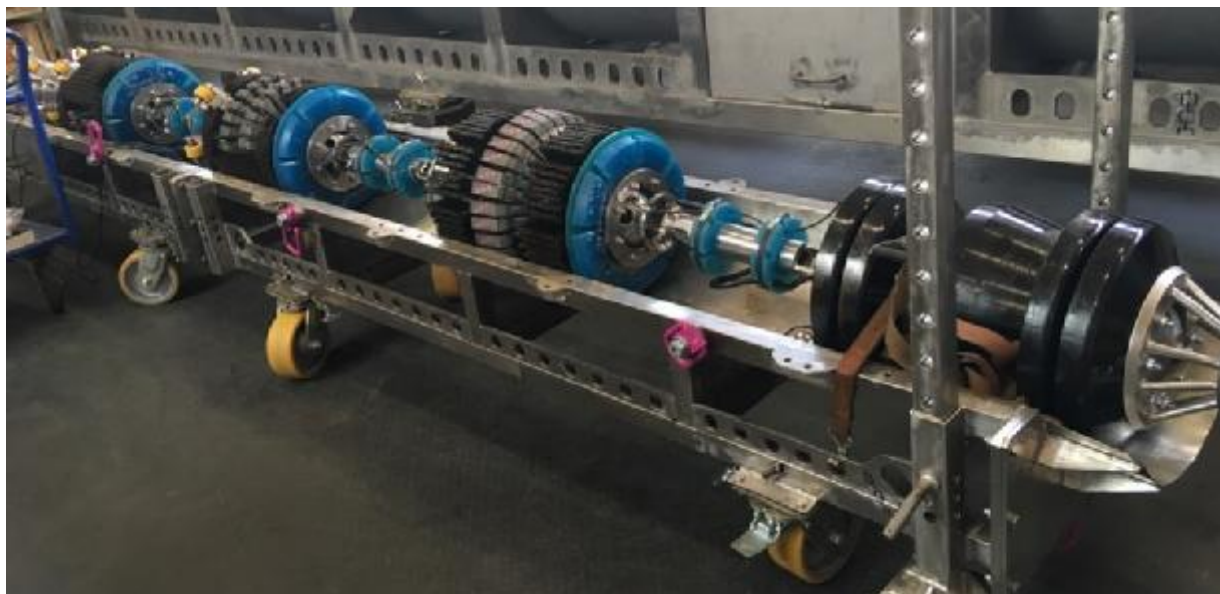


Рисунок 3 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
16-MCK.01-00.000



Рисунок 4 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
20-MCK.02-00.000



Рисунок 5 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
28-MCK.10-00.000



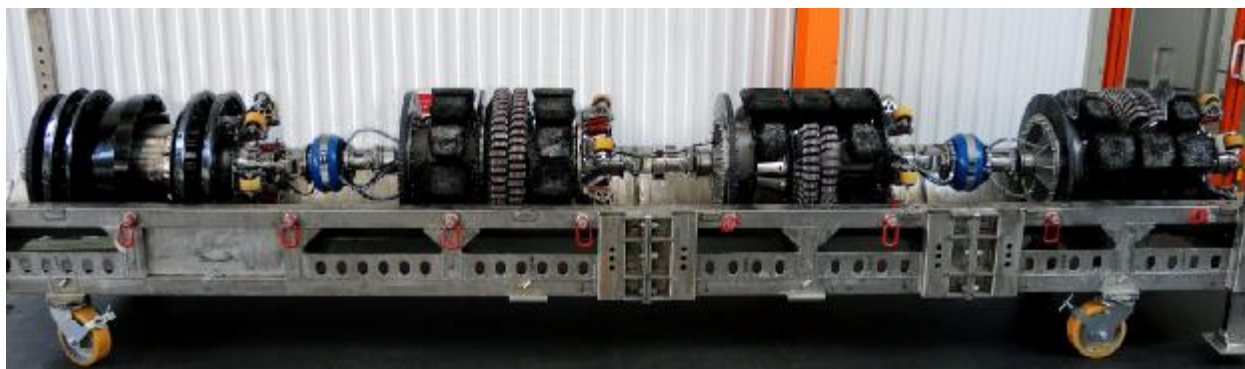


Рисунок 6 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
32-MCK.10-00.000



Рисунок 7 – Общий вид дефектоскопов магнитных комбинированных  
40-MCK.02-00.000, 40-MCK.10-00.000



Рисунок 8 – Общий вид дефектоскопа магнитного комбинированного  
48-MCK.02-00.000

Пломбирование дефектоскопов не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) «Программа терминала ВИП серии МСК.01» и «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный», служит для подготовки и настройки оборудования перед пропуском дефектоскопа по трубопроводу, отображения результатов измерения на экране персонального компьютера, передачи данных пропуски на внешние накопители.

ПО «UniScan» предназначено для визуализации и постобработки результатов измерений. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Наименование дефектоскопа	12- МСК.01- 00.000	14-МСК.01- 00.000	16-МСК.01- 00.000	20-МСК.02- 00.000	28-МСК.10- 00.000	32-МСК.10- 00.000
Идентификационное наименование ПО	Терминал ВИП серии МСК.01				Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0392.04 и выше				22.0592.16 и выше	
Цифровой идентификатор ПО	-					

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Наименование дефектоскопа	40-МСК.02-00.000	40-МСК.10-00.000	48-МСК.02-00.000
Идентификационное наименование ПО	Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0592.16 и выше		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UniScan
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.6.8261.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО соответствует типу «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Обозначение модификации	Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики	
	мм	дюйм	Диапазон измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, мм	Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм
12-МСК.01-00.000	325,0	12	от 6 до 14	от 278 до 18000
	323,8	12 API		
14-МСК.01-00.000	377,0	14	от 7 до 14	
	355,6	14 API		
16-МСК.01-00.000	426,0	16	от 5 до 15	
	406,4	16 API		
20-МСК.02-00.000	530,0	20	от 6 до 16	
	508,0	20 API		
28-МСК.10-00.000	711,2	28 API	от 6 до 24	
	720,0	28		
	762,0	30 API		
32-МСК.10-00.000	812,8	32 API	от 8 до 26	
	820,0	32		
	863,6	34 API		
40-МСК.02-00.000	1020	40	от 11 до 26	
	1016	40 API		
	1067	42 API		
40-МСК.10-00.000	1020	40	от 11 до 26	
	1016	40 API		
	1067	42 API		
48-МСК.02-00.000	1220,0	48	от 11 до 29	от 418 до 18000
	1219,3	48 API		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом, %			± 30	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм			± (34+0,0083·L) мм, где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Наружный диаметр обследуемого трубопровода, мм	от 323,8 до 1220,0
Рабочая среда эксплуатации	нефть, нефтепродукты, газ, вода и неагрессивные жидкости
Максимальное давление в трубопроводе, МПа	14
Допустимая скорость движения дефектоскопа, м/с	от 0,2 до 4,0
Допустимая овальность трубопровода, % от D <sub>н</sub> , не более	6
Максимальная протяженность участка, обследуемого за один пропуск, при средней скорости движения 1 м/с, км	от 150 до 350
Длина дефектоскопа, мм, не более: -12-МСК.01-00.000; -14-МСК.01-00.000; -16-МСК.01-00.000; -20-МСК.02-00.000; -28-МСК.10-00.000; -32-МСК.10-00.000; -40-МСК.02-00.000; -40-МСК.10-00.000; -48-МСК.02-00.000.	4699 4890 5013 4872 6395 6935 7012 7007 7834
Масса дефектоскопа, включая батареи питания и транспортировочно-запасовочное устройство, кг, не более: -12-МСК.01-00.000; -14-МСК.01-00.000; -16-МСК.01-00.000; -20-МСК.02-00.000; -28-МСК.10-00.000; -32-МСК.10-00.000; -40-МСК.02-00.000; -40-МСК.10-00.000; -48-МСК.02-00.000.	917 1060 1445 2154 5410 6450 9180 10300 13250
Температура среды эксплуатации, °С -12-МСК.01-00.000, 14-МСК.01-00.000, 16-МСК.01-00.000, 20-МСК.02-00.000, 40-МСК.02-00.000; -28-МСК.10-00.000, 32-МСК.10-00.000, 40-МСК.10-00.000, 48-МСК.02-00.000.	от - 15 до + 60 от - 15 до + 70
Температура хранения, °С	от 0 до + 35
Температура транспортирования, °С	от - 40 до + 50
Маркировка взрывозащиты: -12-МСК.01-00.000, 14-МСК.01-00.000, 16-МСК.01-00.000, 20-МСК.02-00.000; -28-МСК.10-00.000, 32-МСК.10-00.000, 40-МСК.02-00.000, 40-МСК.10-00.000, 48-МСК.02-00.000.	0Exds[ia]IIBT5 X 0Ex db sa [ia] IIA T3 Ga X

**Знак утверждения типа**

наносится на титульном листе руководства по эксплуатации в правом верхнем углу методом печати.

### Комплектность средства измерения

Таблица 6 – Комплектность дефектоскопа 12-МСК.01-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	12-МСК.01-00.000	1 шт.
Комплект вспомогательного оборудования	12-МСК.01-14.100	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 компл.
Комплект запасных частей	12-МСК.01-17.100	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	12-МСК.01-18.000	1 компл.
Транспортировочно –запасовочное устройство	12-МСК.01-29.000	1 компл.
Комплект терминала	12-МСК.01-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 7 – Комплектность дефектоскопа 14-МСК.01-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	14-МСК.01-00.000	1 шт.
Комплект вспомогательного оборудования	14-МСК.01-14.100	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 355,6 мм (14" API)	14-МСК.01-13.100	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной 1 типоразмера 355,6 мм (14" API)	14-МСК.01-13.200	1 компл.
Комплект сменных частей секции одометрической типоразмера 355,6 мм (14" API)	14-МСК.01-13.300	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной 2 типоразмера 355,6 мм (14" API)	14-МСК.01-13.400	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной 3 типоразмера 355,6 мм (14" API)	14-МСК.01-13.500	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 компл.
Комплект запасных частей	14-МСК.01-17.100	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	14-МСК.01-18.000	1 компл.
Транспортировочно –запасовочное устройство	14-МСК.01-29.000	1 компл.
Комплект терминала	14-МСК.01-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.



Таблица 8 – Комплектность дефектоскопа 16-МСК.01-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	16-МСК.01-00.000	1 шт.
Комплект вспомогательного оборудования	16-МСК.01-14.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 406,4 мм (16" API)	16-МСК.01-11.010	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной типоразмера 406,4 мм (16" API)	16-МСК.01-11.020	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной 2 типоразмера 406,4 мм (16" API)	16-МСК.01-13.300	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной 3 типоразмера 406,4 мм (16" API)	16-МСК.01-13.400	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 компл.
Комплект запасных частей	16-МСК.01-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	16-МСК.01-18.000	1 компл.
Транспортировочно –запасовочное устройство	16-МСК.01-28.000	1 компл.
Комплект терминала	16-МСК.01-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 9 – Комплектность дефектоскопа 20-МСК.02-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	20-МСК.02-00.000	1 шт.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 508 мм (20" API)	20-МСК.02-12.100	1 компл.
Комплект сменных частей секции магнитной 1 типоразмера 508 мм (20" API)	20-МСК.02-12.200	1 компл.
Комплект сменных частей секций магнитных 2, 3 типоразмера 508 мм (20" API)	20-МСК.02-12.300	1 компл.
Транспортировочно –запасовочное устройство	20-МСК.02-28.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	20-МСК.02-14.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	20-МСК.02-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	20-МСК.02-18.000	1 компл.
Комплект терминала	20-ДМК.01-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 10 – Комплектность дефектоскопа 28-МСК.10-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	28-МСК.10-00.000	1 шт.
Комплект сменных частей секции 1	28-МСК.10-11.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 2	28-МСК.10-12.000	1 компл.
Комплект сменных частей секций 3 и 4	28-МСК.10-13.000	1 компл.
Транспортировочно –запасовочное устройство	28-МСК.10-28.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	28-МСК.10-14.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	28-МСК.10-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	28-МСК.10-18.000	1 компл.
Комплект терминала	28-ДМК.10-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 11 – Комплектность дефектоскопа 32-МСК.10-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	32-МСК.10-00.000	1 шт.
Транспортировочно –запасовочное устройство	32-МСК.10-28.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 1	32-МСК.10-11.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 2	32-МСК.10-12.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 3 и секции 4	32-МСК.10-13.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	32-МСК.10-14.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	32-МСК.10-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	32-МСК.10-18.000	1 компл.
Комплект терминала	28-ДМК.10-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 12 – Комплектность дефектоскопа 40-МСК.02-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	40-МСК.02-00.000	1 шт.
Транспортировочно –запасовочное устройство	40-МСК.10-28.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 1	40-МСК.02-11.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 2	40-МСК.02-12.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 3	40-МСК.10-13.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-МСК.02-14.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	40-МСК.02-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	40-МСК.02-18.000	1 компл.
Комплект терминала	48-ДМК.10-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 13 – Комплектность дефектоскопа 40-МСК.10-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	40-МСК.10-00.000	1 шт.
Транспортировочно –запасовочное устройство	40-МСК.10-28.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 1	40-МСК.10-11.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 2	40-МСК.10-12.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 3	40-МСК.10-13.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-МСК.10-14.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	40-МСК.10-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	40-МСК.10-18.000	1 компл.
Комплект терминала	48-ДМК.10-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

Таблица 14 – Комплектность дефектоскопа 48-МСК.02-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитный комбинированный	48-МСК.02-00.000	1 шт.
Транспортировочно –запасовочное устройство	48-МСК.10-28.000	1 компл.
Комплект сменных частей секции 2	48-МСК.02-12.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	48-МСК.02-14.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	48-МСК.02-17.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	48-МСК.02-18.000	1 компл.
Комплект терминала	48-ДМК.10-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 060.Д4-19	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 060.Д4-19 «ГСИ. Дефектоскопы магнитные комбинированные. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 03 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

Комплект мер моделей дефектов КМ0001 (рег. № 68765-17);

Штангенциркуль ШЦЦ-I (рег. № 52058-12);

Толщиномер ультразвуковой 45MG (рег. № 54886-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам внутритрубным магнитным

ТУ 4834-093-18024722-2013 Дефектоскопы магнитные комбинированные. Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть - Диаскан» (АО «Транснефть - Диаскан»)

ИНН 5072703668

Адрес: 140501, Московская обл., г. Луховицы, ул. Куйбышева, 7

Телефон/факс: +7 (496) 632-40-36, (496) 636-16-33

E-mail: [postman@ctd.transneft.ru](mailto:postman@ctd.transneft.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33; факс: +7 (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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.