

Регистрационный № 25948-11

Лист № 1  
Всего листов 11

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (далее – преобразователи) предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений относительной влажности, температуры точки росы/инея и температуры неагрессивных газообразных сред в цифровой или аналоговый электрический выходной сигнал. Преобразователи могут применяться в качестве эталонов 2-го разряда для поверки (калибровки) средств измерений и аттестации эталонов относительной влажности газов в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.

#### Описание средства измерений

Для измерения влажности в преобразователях используется сорбционно-емкостной чувствительный элемент (в дальнейшем - ЧЭв), принцип действия которого основан на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя от влажности окружающей среды. В зависимости от исполнения измерительного преобразователя для измерения температуры используются полупроводниковый термистор, платиновый терморезистор или термопреобразователь сопротивления (в дальнейшем - ЧЭт).

Схема обработки и выдачи сигналов преобразователей выполнена на основе микроконтроллера и осуществляет следующие функции:

- измерение емкости ЧЭв;
- измерение сопротивления ЧЭт;
- вычисление значения температуры;
- вычисление значения относительной влажности;
- температурная коррекция значения относительной влажности;
- вычисление значения температуры точки росы/инея;
- формирование выходного сигнала преобразователя.

Преобразователи изготавливаются в семи конструктивных исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Конструктивные исполнения преобразователей ДВ2

Исполнение	Обозначение основного конструкторского документа	Примечание
Аxxx*	ЦАРЯ.2553.004-00	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенным цилиндрическим зондом влажности и температуры длиной «xxx» мм
АК	ЦАРЯ.2553.004-01	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенными на кабеле раздельными зондами влажности и температуры
Бxxx\ууу*	ЦАРЯ.2553.004-02	Преобразователи в цилиндрическом корпусе длиной «xxx» мм с разъемом (xxx\000) или кабелем длиной «ууу» см
В	ЦАРЯ.2553.004-03	Преобразователи погружного типа для измерений при избыточном давлении до 15 МПа
ГМxxx*	ЦАРЯ.2553.004-04	Преобразователи в цилиндрическом корпусе с вынесенным зондом с чувствительными элементами длиной «xxx» мм
ТТ20-Г	ЦАРЯ.2553.004-05	Любой преобразователь ДВ2ТСМ конструктивного исполнения А, АК, Б, В, ГМ, Г в комплекте с преобразователем интерфейса μForLAN в два токовых выхода, соединяемые между собой гибким двух- или трехпроводным кабелем (в зависимости от исполнения ДВ2ТСМ)
Г	ЦАРЯ.2553.004-06	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенным на разъемном (исполнение 1) или неразъемном (исполнение 2) кабеле зондом с чувствительными элементами влажности и температуры
* - длина выносного зонда преобразователя и/или кабеля указывается только в паспорте на преобразователь.		

В зависимости от типа выходного сигнала преобразователи изготавливаются в пяти исполнениях в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Исполнения преобразователей ДВ2 по типу выходного сигнала

Исполнение	Описание типа выходного сигнала
ТС	Преобразователи с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus
ТСМ	Преобразователи с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу μForLan и протоколу ModBus
ТСМ-Р	Преобразователи с функцией хранения измеренных значений влажности и температуры и цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу μForLan и протоколу ModBus
М	Преобразователи с частотным неунифицированным выходом
ТТ20	Преобразователи с токовыми унифицированными выходами (4-20) мА

Преобразователи имеют исполнения (см. таблицы 4-6):

- по величинам, диапазонам и показателям точности измерений влажности (1П, 2П, 4П, 5П);
- по диапазонам и показателям точности измерений температуры (1Т, 2Т, 3Т, 4Т, 5Т, 6Т).

Однозначная идентификация каждого экземпляра преобразователя осуществляется по изготовленной печатным способом наклейке или выполненной лазерной гравировкой надписи, располагаемой на корпусе. Наклейка (надпись) содержит знак утверждения типа, исполнение преобразователя, его заводской номер в цифровом или буквенно-цифровом формате.

Конструкция преобразователей не имеет предусмотренных мест для установки пломб. Общий вид преобразователей различных исполнений представлен на рисунках 1-6.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей исполнений ДВ2ТС(М)-А/080 (слева), ДВ2ТСМ-Б/080 (в центре), ДВ2ТС(М)-ГМ (справа)



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей в исполнении Г (справа - исполнение 6Т-Г)

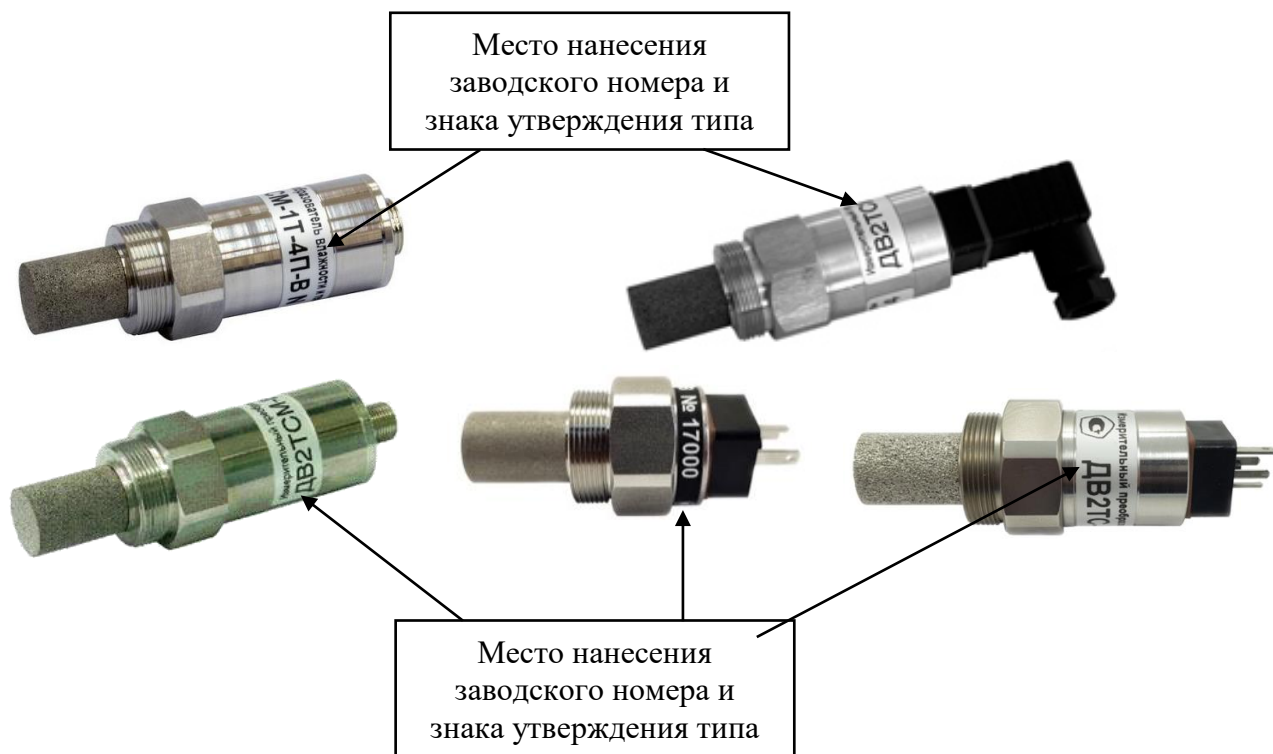


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей в исполнении В



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей исполнения 5Т-5П-АК (слева) и 5Т-АК (справа, исполнение без канала измерения относительной влажности)



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей исполнений ДВ2ТТ20-А (слева), ДВ2ТТ20-ГМ (в центре) и преобразователя интерфейса, входящего в состав преобразователей исполнения ДВ2ТТ20-Г (справа)

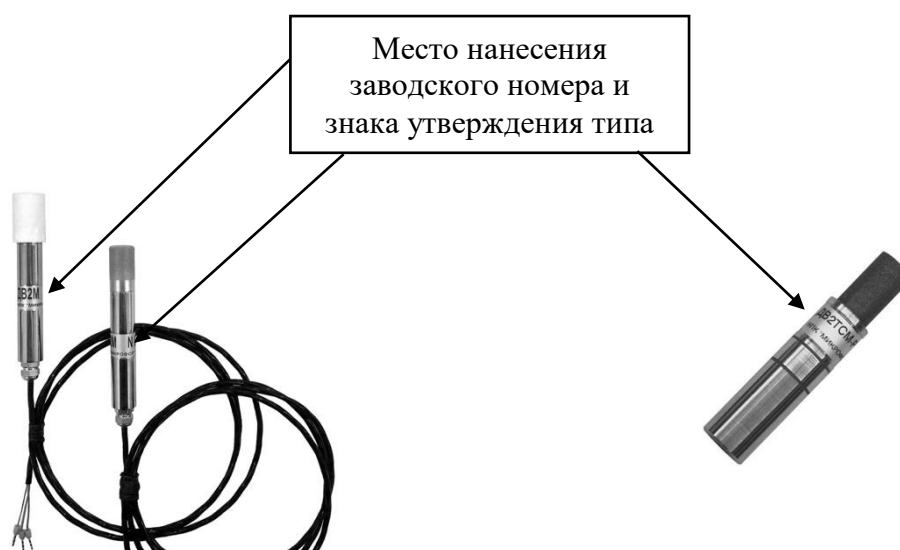


Рисунок 6 – Общий вид преобразователей исполнения ДВ2М-Б (слева) и ДВ2ТСМ-Р-Б (справа)

### Программное обеспечение

В комплекте с преобразователем ДВ2 в исполнении по типу выходного сигнала – ТС поставляется программный комплекс SensNet, предназначенный для считывания, визуализации и хранения информации, получаемой с преобразователя.

Комплекс состоит из программы SensNet Server, осуществляющей считывание из преобразователя данных и программы SensNet Client, предназначенной для визуализации и хранения результатов, полученных программой SensNet Server.

В комплекте с преобразователем ДВ2 в исполнении по типу выходного сигнала ТСМ-Р поставляется программный комплекс DataLogger, предназначенный для считывания, визуализации и хранения информации, получаемой с преобразователя.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики преобразователей.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	DataLogger SensNet Server SensNet Client
Идентификационное наименование ПО	ЦАРЯ.2770.000-1 ЦАРЯ.2770.000-2 ЦАРЯ.2770.000-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.54 2.97 2.97
Цифровой идентификатор ПО	0x07DC4BC30974A9FC4F000E3CCA049E296952 E961AB6ABDB082517ED725033647  0x69215D6B5F7A1AF1DF74D3C11B22F30BAE9 C1848F3AA5F572E19DE2F7F18B6F2  0x122A8B9F5E124C0222130C8F34AAC9546D80 D9EB9ABFA1EFE0DACB63A8B1FF01
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	по ГОСТ Р 34.11-2012

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, % - для преобразователей исполнения 4П: в режиме защиты от переувлажнения при выключенном режиме защиты от переувлажнения - для преобразователей исполнения 5Т-5П-АК	от 0 до 98  от 0 до 80 от 0 до 98 от 0 до 100
Диапазон измерений температуры точки росы/инея*, °С - для преобразователей исполнения 4П: при температуре анализируемого газа ( $T_r$ ) 20 °С и ниже при температуре анализируемого газа выше 20 °С	от -60 до $T_r$ от -60 до +20
* - в диапазоне измерений температуры точки росы/инея от минус 60 °С до 0 °С преобразователи измеряют точку инея, в диапазоне измерений выше 0 °С – точку росы.	

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений температуры, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для исполнения 1Т-4П-В</li> <li>- для прочих исполнений 1Т</li> <li>- для исполнений 2Т</li> <li>- для исполнений 3Т</li> <li>- для исполнений 4Т</li> <li>- для исполнения 5Т-5П-АК</li> <li>- для прочих исполнений 5Т</li> <li>- для исполнений 6Т</li> </ul>	<p>от 0 до +50</p> <p>от 0 до +60</p> <p>от -20 до +60</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от 0 до +150</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -50 до +180</p> <p>от 0 до +125</p>
<p>Постоянная времени:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по влажности, мин, не более</li> <li>- по температуре, мин, не более</li> </ul>	<p>2</p> <p>5</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре 23 °С, %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для преобразователей исполнений 1П: в диапазоне от 0 % до 90 % включ. в диапазоне св. 90 % до 98 %</li> <li>- для преобразователей исполнений 2П: в диапазоне от 0 % до 90 % включ. в диапазоне св. 90 % до 98 %</li> <li>- для преобразователей исполнений 4П: в диапазоне от 0 % до 10 % включ. в диапазоне св. 10 % до 50 % включ. в диапазоне св. 50 % до 98 %</li> <li>- для преобразователей исполнений 5П в диапазоне от 0 % до 100 %</li> </ul>	<p>±2</p> <p>±3</p> <p>±1</p> <p>±2</p> <p>±1</p> <p>±2</p> <p>±3</p> <p>±2</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы/иня, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для преобразователей исполнений 4П:</li> </ul>	<p>±2</p>

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

Исполнение преобразователя **	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в поддиапазонах, °С						
	от -50 до -40	от -40 до -20	от -20 до 0	от 0 до +60	от +60 до +125	от +125 до +150	от +60 до +180
1Т	-			±0,3	-		
2Т	-			±0,3	-		
3Т	-	±1		±0,3	-		
4Т	-			±0,3	±0,005Т*		-
5Т	±(0,2+0,01 Т* )			±0,2	±(0,3+0,005(Т*-60))		
6Т	-			±0,3	±0,7	-	
<p>* - Т – измеренное значение температуры;</p> <p>** - преобразователи исполнения ДВ2М не имеют канала измерения температуры</p>							

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры

Исполнение преобразователя **	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на 1 °С, %
1П	±0,1
2П	±0,1
4П	при относительной влажности от 0 % до 10 % ±(0,005+0,0045П*) при относительной влажности от 10 % до 98 % ±0,1
5П	±(0,002+0,0002П*)
* - П – измеренное значение относительной влажности, %; ** - исполнение 5Т-АК не имеет канала измерения относительной влажности	

Таблица 7 – Характеристики надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ T <sub>0</sub> в нормальных условиях, ч, не менее	10 000
Средний срок службы T <sub>c</sub> , лет, не менее	6

Питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Параметры питания преобразователей

Исполнение преобразователя:		Напряжение питания, В	Потребляемый ток без электрической нагрузки на выходе, мА, не более
конструктивное (таблица 1)	по типу выходного интерфейса (таблица 2)		
АК	ТС, ТСМ	от 6 до 27	25
А	ТС	от 6 до 27	4
А, Б, В, ГМ (кроме 4П)	ТСМ	от 5 до 6,2	5
В	ТС	от 6 до 15	2
4П-В	ТС, ТСМ	от 9 до 14	7 (90*)
6Т-Г	ТС	от 10,8 до 17,2 или от 21,6 до 26,4**	75
Б	М	от 6 до 15	0,5
Б	ТСМ-Р	от 2,7 до 3,3	-
А	ТТ20	от 11 до 27	5
ГМ	ТС	от 9 до 15	5
	ТТ20	от 11 до 27	-
любое	ТТ20-Г	от 21,6 до 26,4	15
* - в процессе автокоррекции показаний; ** - номинальное напряжение указывается на корпусе преобразователя и в паспорте			

Таблица 9 – Габаритные размеры и масса измерительных преобразователей

Исполнение преобразователя	Габаритные размеры корпуса преобразователя, мм, не более	Габаритные размеры выносного зонда, мм, не более (диаметр×длина)	Длина кабеля, м
А	(длина×ширина×высота) 35×50×52	12×80 (макс. 1000)	-
АК	(длина×ширина×высота) 105×65×36	влажности 15×110 температуры 4×60	не более 3
Б	-	12×80 (макс.1000)	-
Р-Б	-	16×80	-
В	(диаметр×длина) 30×105	-	-
ГМ	(диаметр×длина) 30×105	12×250 (макс.1000)	-
Г	(длина×ширина×высота) 105×65×36	15×110	не более 15
ТТ20-Г	(длина×ширина×высота) 60×36×110	*	не более 15
6Т-Г	(длина×ширина×высота) 30×62×80	32×70	не более 200
* - габаритные размеры выносного зонда преобразователей исполнений ДВ2ТТ20-Г соответствуют габаритным размерам конструктивного исполнения входящего в его состав измерительного преобразователя ДВ2ТСМ.			
Масса, кг, не более			0,5

Таблица 10 – Рабочие условия эксплуатации

Параметры, единицы измерения	Рабочие условия эксплуатации
Температура, °С	см. таблицу 4*
Относительная влажность, %	от 0 до 98 (100**)
Атмосферное давление, кПа	от 86 до 106***
<p>* для преобразователей исполнений 4Т, 6Т диапазон рабочих температур корпуса преобразователя от 0 °С до +60 °С, для преобразователей исполнений 5Т - от -40 °С до +60 °С. Диапазон рабочих температур выносного зонда соответствует диапазону измерений, указанному в таблице 4;</p> <p>** только для конструктивного исполнения АК;</p> <p>*** для погружной части измерительных преобразователей исполнений В диапазон рабочих давлений от 0 до 15 МПа.</p>	

### Знак утверждения типа

наносится в виде выполненной печатным способом наклейки или надписи лазерной гравировкой на корпус преобразователя и печатным способом на руководство по эксплуатации

## Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2	ЦАРЯ.2553.004-0x	1 шт.	
Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом	ЦАРЯ.2553.004-0x РЭ	1 экз.	(1)
Диск с программным обеспечением		1 шт.	(2)
Считывающее устройство DLR-05 (только для преобразователей исполнения ТСМ-Р)		1 шт.	
Кольцо уплотнительное фторопластовое 23×17×2	ЦАРЯ.711141.102	1 шт.	(2), (3)
Пробоотборное устройство ПДВ	ЦАРЯ.2748.00X	1 шт.	(2), (3)
Упаковка	ЦАРЯ.4170.010	1 шт.	
<b>Приспособления для настройки и поверки преобразователей</b>			
Кабель интерфейсный КК-2	ЦАРЯ.685611.021	1 шт.	(2), (4)
Преобразователь интерфейса ПИ-1С (RS-485 – USB)	ЦАРЯ.468152.001	1 шт.	(2), (5)
Преобразователь интерфейса ПИ-1СМ (μForLAN –USB)	ЦАРЯ.468152.002	1 шт.	(2), (5)
Переходная втулка для установки преобразователя в генератор влажного газа «Родник-2» при юстировке и поверке	ЦАРЯ.746612.009	1 шт.	(2)
Переходная втулка для установки преобразователя в генератор влажного воздуха «HugroGen» при юстировке и поверке	ЦАРЯ.746612.010	1 шт.	(2)
Кабель КУ-4 для подключения преобразователя ДВ2ТСМ при поверке по каналу измерения температуры	ЦАРЯ.685611.014	1 шт.	(2)
Вставка для термостата ТПП-1.3 с 3 трубками 12 мм	ЦАРЯ.441219.001	1 шт.	(2)
Вставка для термостата ТПП-1.3 с 3 трубками 4 мм	ЦАРЯ.441219.003	1 шт.	(2)
Комплекс для юстировки одноканальный	ЦАРЯ.685611.009-01	1 шт.	(2)
Комплекс для юстировки ДВ2ТСМ	ЦАРЯ.685611.013	1 шт.	(2)
(1) – на партию однотипных преобразователей допускается оформлять одно Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом; (2) – поставляется по запросу Заказчика; (3) – только для преобразователей исполнения -В; (4) – только для преобразователей исполнения ТСМ; (5) – только для преобразователей исполнения ТС.			

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ЦАРЯ.2553.004 РЭ «Измерительные преобразователи влажности и температуры ДВ2. Руководство по эксплуатации», раздел «Методика выполнения измерений».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным влажности и температуры ДВ2**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.  
Общие технические условия

Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденная приказом Росстандарта № 2415 от 21.11.2023 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024 г.

ТУ4321-008-77511225-2010. Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2. Технические условия

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная компания «МИКРОФОР»

(ООО НПК «МИКРОФОР»)

ИНН 7735509936

Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4922, д. 4, стр. 2

Акционерное общество «Научно-технический центр «Диапром»

(АО «НТЦД»)

ИНН 7721502754

Адрес: 111020, Россия, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Лефортово, ул. 2-я Синичкина, д. 9А, стр. 3, помещ. 4/2

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «Менделеевский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

(ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, пос. Менделеево

Телефон: +7 (495) 994-22-10

Факс: +7 (495) 994-22-11

Web-сайт: [www.mencsm.ru](http://www.mencsm.ru)

E-mail: [info@mencsm.ru](mailto:info@mencsm.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» 30083-08 от 07.02.2014

В части вносимых изменений:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал)

(Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Юридический адрес: Российская Федерация, 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Место нахождения: Российская Федерация, 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, 57, Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»

Тел.: (3952) 46-83-03, факс: (3952) 46-38-48

E-mail: [office@vniiftri-irk.ru](mailto:office@vniiftri-irk.ru)

Web-сайт: [www.vniiftri-irk.ru](http://www.vniiftri-irk.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.