

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тесламетры ЯМР универсальные Metrolab

Назначение средства измерений

Тесламетры ЯМР универсальные Metrolab (далее - тесламетры) предназначены для измерений магнитной индукции постоянных магнитных полей.

Описание средства измерений

Принцип действия тесламетров основан на явлении ядерного магнитного резонанса, при этом частота f резонанса прямо пропорциональна значению магнитной индукции $B_{и}$, которая определяется по формуле (1):

$$B_{и} = \frac{2 \cdot \pi \cdot f}{\gamma}, \quad (1)$$

где γ - гиромагнитное отношение ядер вещества (протонов или дейтериев, в зависимости от используемого датчика).

Конструктивно тесламетры содержат электронный блок, выносной детектор и компьютер (ноутбук). Компьютер (ноутбук) предназначен для управления режимами работы тесламетра и индикации результатов измерений и поставляется по требованию заказчика.

Тесламетры выпускаются в двух модификациях РТ2026 и МFC2046. В модификации РТ2026 имеется возможность одновременного подключения одного или нескольких детекторов, каждый из которых имеет один чувствительный элемент, через мультиплексоры МUX6026-4 и МUX6026-8. Модификация МFC2046 имеет детектор с несколькими чувствительными элементами (от 14 до 255), которые позволяют проводить измерения в нескольких точках, которые расположены на сферическом или цилиндрическом объеме.

К модификации РТ2026 подключаются детекторы 1326-XXR, 1426-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH, которые отличаются размерами, диапазонам измерений и наличием встроенного преобразователя Холла у детекторов 1326-XXR и 1526-XXRH, предназначенного для более быстрого обнаружения ядерного магнитного резонанса и длиной кабеля ХХ (от 4 до 100 метров).

К модификации МFC2046 подключаются детекторы МFC 9046 или МFC 9146, отличающиеся расположением чувствительных элементов. Детекторы МFC 9046 выпускаются различных модификаций (НМ14-1-160, НМ24-1-300, НМ24-1-450, НМ24-1-600 и др.), отличающихся габаритными размерами, количеством чувствительных элементов и наличием центрального чувствительного элемента.

Тесламетры имеют возможность индицировать значение частоты ядерного магнитного резонанса.

Заводские номера, идентифицирующие каждую модификацию тесламетра, нанесены на маркировочную наклейку методом шелкографии в виде цифрового кода.

Нанесение знака поверки на электронный блок тесламетра не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или поверительного клейма.

Общий вид тесламетров с указанием мест пломбировки и нанесения знака утверждения типа приведен на рисунках 1 - 6.

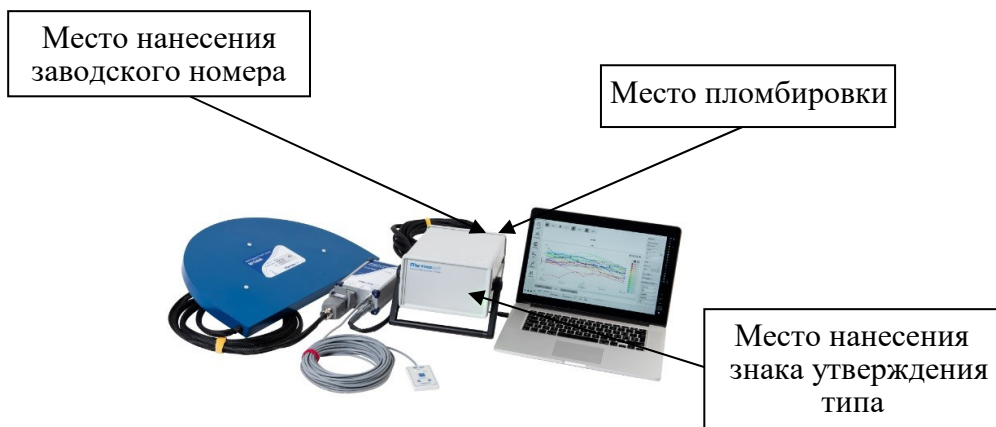


Рисунок 1 – Общий вид тесламетра модификации MFC2046, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера

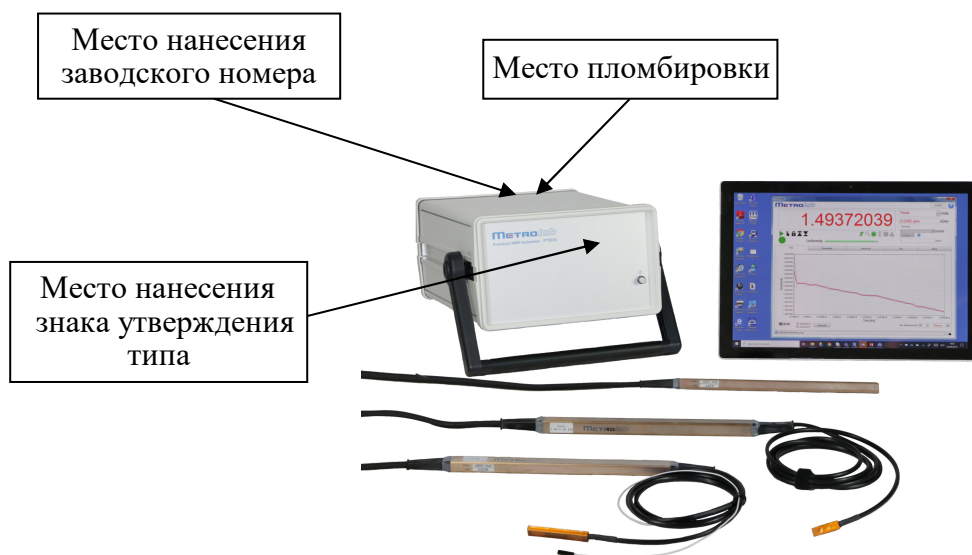


Рисунок 2 – Общий вид тесламетра модификации PT2026, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, пломбировки и нанесения заводского номера

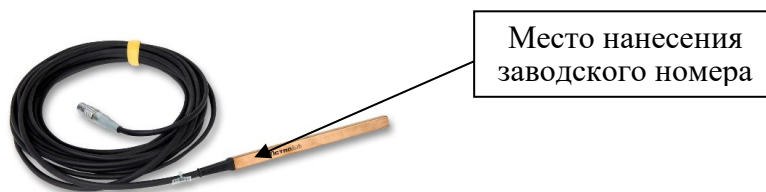


Рисунок 3 – Общий вид детектора 1326-XXR, обозначение места нанесения заводского номера

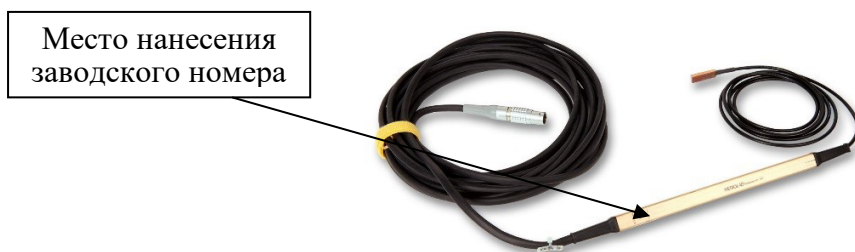


Рисунок 4 – Общий вид детектора 1426-XXR, обозначение места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид детекторов 1526-XXR и 1526-XXRH (справа), обозначение места нанесения заводского номера



Рисунок 6 – Общий вид детекторов MFC9046, MFC 9146, обозначение места нанесения заводского номера

Корпуса тесламетров опломбированы наклейкой для предотвращения возможности несанкционированного вмешательства в работу тесламетра, которое может привести к искажению результатов измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) обеспечивает задание режимов работы тесламетров и индикацию измеренных величин. ПО устанавливается на персональный компьютер (ноутбук).

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО для модификации РТ2026

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РТ2026
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.4.0.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) встроенного ПО	-

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО для модификации MFC2046

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MFCSTool
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V10.3.1
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) встроенного ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля (для РТ2026 в зависимости от используемого детектора), Тл:</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 0.038-0.14)</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 0.13-0.48)</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 0.46-1.5)</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 0.9-3.2)</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 1.4-4.8)</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 4.35-11.7)</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 0.1-3)</p> <p>– 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 0.65-2.4)</p> <p>– 1426-XXR (RANGE 0,19 – 0.52)</p> <p>– 1426-XXR (RANGE 0.42-1.29)</p> <p>– 1426-XXR (RANGE 1.13-3.52)</p> <p>– 1426-XXR (RANGE 3.17-10.69)</p>	<p>от 0,038 до 0,14</p> <p>от 0,13 до 0,48</p> <p>от 0,46 до 1,50</p> <p>от 0,9 до 3,2</p> <p>от 1,40 до 4,80</p> <p>от 4,35 до 10,0</p> <p>от 0,094 до 3,05</p> <p>от 0,65 до 2,4</p> <p>от 0,19 до 0,52</p> <p>от 0,42 до 1,29</p> <p>от 1,13 до 3,52</p> <p>от 3,17 до 10,0</p>
<p>Диапазон показаний магнитной индукции постоянного магнитного поля (для РТ2026 в зависимости от используемого детектора), Тл:</p> <p>– 1326-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH (RANGE 4.35-11.7)</p> <p>– 1426-XXR (RANGE 3.17-10.69)</p>	<p>от 4,35 до 11,7</p> <p>от 3,17 до 10,69</p>
<p>Номинальное значение величины измеряемой магнитной индукции постоянного магнитного поля (для MFC2046 в зависимости от используемого детектора), Тл</p>	от 0,5 до 3,0
<p>Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля (для MFC2046), Тл</p> <p>Для центрального чувствительного элемента, Тл</p>	<p>От $0,97 \cdot B_n$ до $1,03 \cdot B_n$ ¹⁾</p> <p>От $0,33 \cdot B_n$ до $1,03 \cdot B_n$ ¹⁾</p>
<p>Пределы допускаемой случайной составляющей относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %</p>	±0,0005

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой систематической составляющей относительной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, %	±0,003
Расхождение измеренных значений магнитной индукции постоянного магнитного поля, полученных от всех чувствительных элементов (для MFC2046), размещёнными в одном и том же поле, %	±0,00005
Диапазон измерения частоты ядерного магнитного резонанса, МГц	от 1,61 до 425
Разрешающая способность при измерении частоты ядерного магнитного резонанса, Гц	0,1
Частота опорного генератора, Гц	10 000 000 ±5
<p>1) Вн - номинальное значение величины измеряемой магнитной индукции постоянного магнитного поля для модификации MFC2046</p>	

Таблица 4– Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное количество подключаемых детекторов с использованием мультиплексоров MUX6026-4, MUX6026-8 (для РТ2026)	512
Максимальное количество встроенных датчиков (для MFC2046)	255
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Габаритные размеры, мм, не более:	
– базовый блок РТ2026	
длина	220
ширина	130
высота	330
– усилитель FCA7046	
длина	220
ширина	65
высота	120
– мультиплексоры MUX6026-4, MUX6026-8	
длина	260
ширина	90
высота	190
– детекторы 1326-XXR, 1426-XXR	
длина	18
ширина	14
высота	235
– выносная часть детектора 1426-XXR	
длина	32
ширина	10
высота	7
– детектор 1526-XXR, 1526-XXRH	
длина	18
ширина	14
высота	235

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
– выносная часть детектора 1526-XXR, 1526-XXRH	
длина	65
ширина	12
высота	7
– детектор MFC9046	
длина	500
ширина	36
высота	620
– детектор MFC9146	
длина	210
диаметр	80
Длина кабеля детектора, м, не менее	4
Масса, кг, не более:	
– базовый блок PT2026	4,5
– усилитель FCA7046	1,5
– мультиплексоры MUX6026-4, MUX6026-8	2
– детектор 1326-XXR	1,5
– детекторы 1426-XXR, 1526-XXR, 1526-XXRH	1,7
– детектор MFC9046	3
– детектор MFC9146	2,5
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +40
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80 (до 50 % при 40°С)
– атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на корпус базового блока в виде наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность тесламетров

Наименование	Обозначение	Количество
1 Тесламетр ЯМР универсальный Metrolab модификации PT2026 в составе:		
1.1 Базовый блок	PT2026	1 шт.
1.2 Мультиплексор	MUX6026-4	*
1.3 Мультиплексор	MUX6026-8	*
1.4 Детектор	1326-XXR**	*
1.5 Детектор	1426-XXR**	*
1.6 Детектор	1526-XXR**	*
1.7 Детектор	1526-XXRH**	*
1.8 Комплект кабелей	-	1 шт.
1.9 Компьютер (ноутбук)	-	*

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
2 Тесламетр ЯМР универсальный Metrolab модификации MFC2046 в составе:		
2.1 Базовый блок	PT2026	1 шт.
2.2 Усилитель	FCA7046	1 шт.
2.3 Детектор	MFC9046	*
2.4 Детектор	MFC9146	*
2.5 Комплект кабелей	-	1 шт.
2.6 Пульт дистанционного управления	RB8045	1 шт.
2.7 Компьютер (ноутбук)	-	*
3 Электронный носитель с ПО	-	1 шт.
4 Руководство по эксплуатации	PT2026/MFC2046 РЭ	1 экз.
5 Руководство оператора	PT2026/MFC2046 РО	1 экз.
6 Паспорт	PT2026/MFC2046 ПС	1 экз.
7 Методика поверки	-	1 экз.
Примечание: В комплекте поставки должен быть хотя бы один детектор. * Поставляются по требованию заказчика. ** XX - длина кабеля от 4 до 100 м		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 документа PT2026/MFC2046 РЭ «Тесламетры ЯМР универсальные Metrolab. Руководство по эксплуатации» и в разделах 3 и 4 документа PT2026/MFC2046 РО «Тесламетры ЯМР универсальные Metrolab. Руководство оператора»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тесламетрам ЯМР универсальным Metrolab

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3449 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений магнитной индукции в диапазоне от 0,1 до 10 Тл при температурах от 4,2 до 300 К»;

ГОСТ 8.030-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции».

Правообладатель

Фирма «Metrolab Technology SA», Швейцария
Адрес: ch. duPont-du-Centenaire 110, 1228 Plan-les-Ouates
Geneva, Switzerland
Телефон: +41 22 884 33 11
Web-сайт: www.metrolab.com

Изготовитель

Фирма «Metrolab Technology SA», Швейцария
Адрес: ch. duPont-du-Centenaire 110, 1228 Plan-les-Ouates
Geneva, Switzerland
Телефон: +41 22 884 33 11
Web-сайт: www.metrolab.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий посёлок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

