

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» июля 2025 г. № 1342

Регистрационный № 95812-25

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Аппаратура М077-1

#### Назначение средства измерений

Аппаратура М077-1 предназначена для измерений трех ортогональных компонент дипольного магнитного момента контролируемых изделий методом проходной характеристики.

#### Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относится аппаратура М077-1 с заводским № 03.

Аппаратура М077-1 состоит из первичного измерительного преобразователя М077-1-2, установленного на открытом воздухе, в виде системы астатических трёхкомпонентных катушек с коробкой распределительной Хд3.662.030 (далее – ПИП), установленных в отапливаемом помещении стойки М077-1-3 с тремя флюксметрами В2, блоком М077-1-6, блоком коммутации РЦУС.687415.002, источника Б5-31, вольтметра В7-22А и ПЭВМ со встроенной платой АЦП PCIE-1816H.

Принцип действия аппаратуры М077-1 заключается в возникновении в обмотках ПИП электрического напряжения, возникающего при перемещении измеряемого изделия с постоянной скоростью сквозь ПИП и записи переходной характеристики по трём ортогональным компонентам. При этом, площадь проходной характеристики прямо пропорциональна значению измеряемого магнитного момента по соответствующей компоненте. Электрическое напряжение от ПИП поступает на флюксметр, на выходе которого формируется изменяющееся во времени напряжение, пропорциональное магнитному потоку  $\Phi$  в каждый момент времени, обусловленному магнитным моментом изделия  $M_i$  в процессе движения через ПИП. Далее определяется площадь проходной характеристики  $S_\Phi$  за время движения и коэффициент пропорциональности  $K = S_\Phi/M_i$ , при известном значении эталонного магнитного момента  $M_e$ . Затем, пользуясь этим коэффициентом пропорциональности  $K$  производятся измерения магнитных моментов контролируемых изделий по формуле  $M_i = S_\Phi/K$ .

Общий вид ПИП М077-1-2 представлен на рисунке 1.

Пломбирование от несанкционированного доступа производится на системном блоке ПЭВМ со встроенной платой АЦП типа PCIE 1816H.

Общий вид стойки М077-1-3 и ПЭВМ с указанием места опломбировки, места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.

Заводской номер 03 нанесен способом лазерной гравировки на щильд на лицевой стенке стойки М077-1-3 (рисунок 3).

Нанесение знака поверки на аппаратуру М077-1 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид ПИП М077-1-2

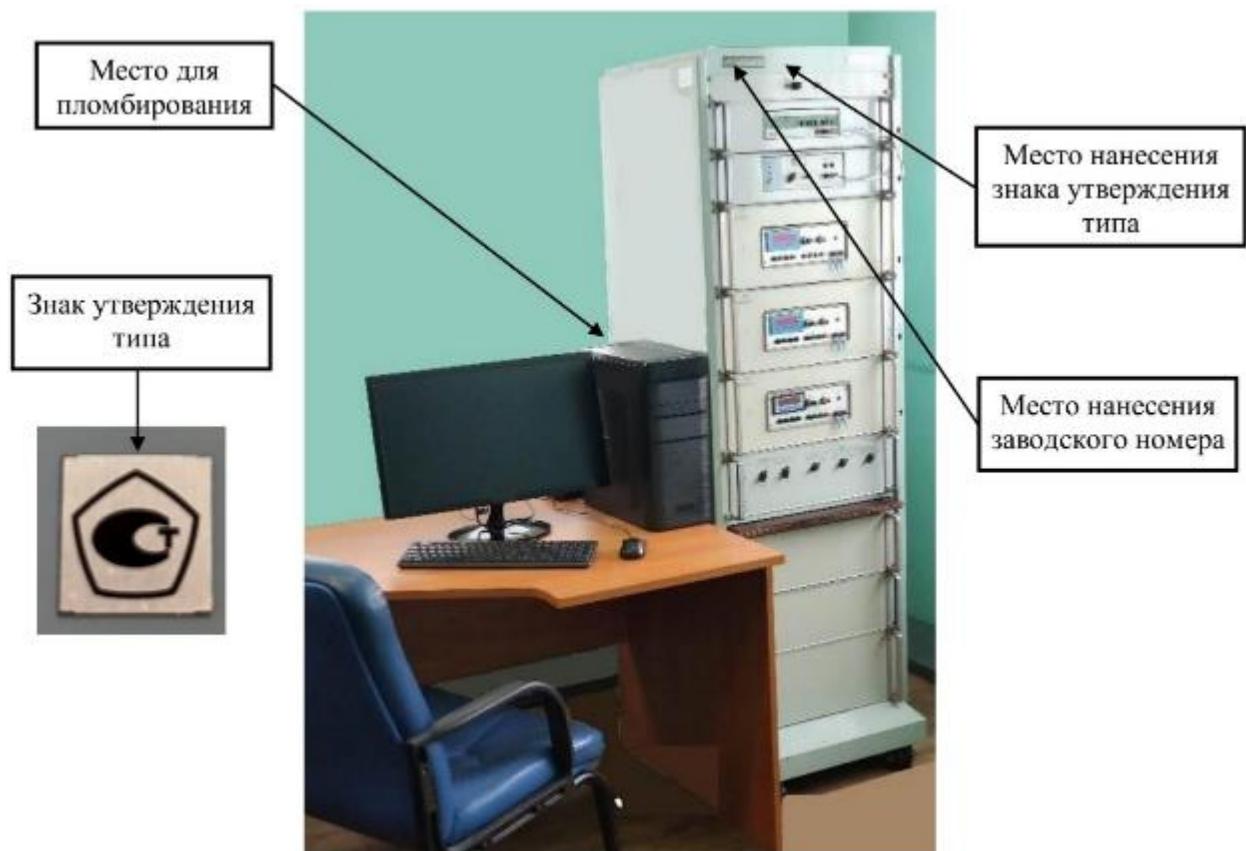


Рисунок 2 – Общий вид стойки М077-1-3 и ПЭВМ с указанием места для пломбирования от несанкционированного доступа, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

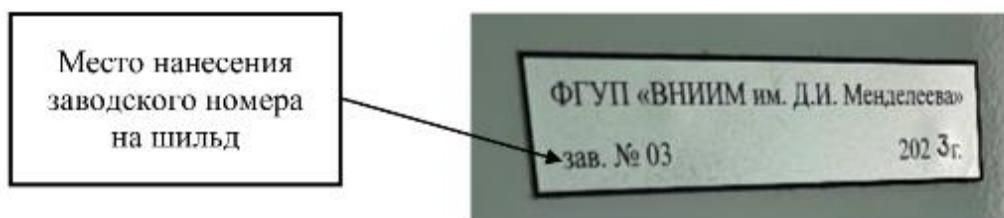


Рисунок 3 – Щильд с указанием заводского номера

### Программное обеспечение

Аппаратура М077-1 оснащена программным обеспечением (далее – ПО), которое позволяет производить смену режимов, выбор необходимых функций, измерение и вычисление магнитного момента исследуемого объекта. ПО предназначено только для работы с аппаратурой М077-1 и не может быть использовано отдельно.

ПО является метрологически значимым и загружается в ПЭВМ со встроенной платой АЦП РС1Е-1816Н-АЕ аппаратуры М077-1 изготовителем и может быть обновлено только в ходе технического обслуживания у изготовителя.

Защита ПО аппаратуры М077-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализована с помощью следующих мер: ПО не может быть модифицировано с помощью программно-аппаратных интерфейсов связи в процессе эксплуатации.

Идентификация ПО осуществляется в интерфейсе программы с помощью команды «О программе». При запуске этой программы на экран монитора ПЭВМ выводится окно с идентификационным наименованием и номером версии ПО.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные(признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программное обеспечение аппаратуры М077-1 зав. № 03
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1

### Метрологические и технические характеристики средства измерений

Метрологические характеристики аппаратуры М077-1 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений трех компонент X, Y, Z магнитного момента, $A \cdot m^2$	от 0,5 до 150
Пределы допускаемой систематической составляющей основной приведённой погрешности измерений по компоненте X, %	
для верхнего предела поддиапазона измерений $1,5 A \cdot m^2$	$\pm 30$
для верхнего предела поддиапазона измерений $6 A \cdot m^2$	$\pm 20$
для верхнего предела поддиапазона измерений $10 A \cdot m^2$	$\pm 18$
для верхнего предела поддиапазона измерений $15 A \cdot m^2$	$\pm 12$
для верхнего предела поддиапазона измерений $30 A \cdot m^2$	$\pm 10$
для верхнего предела поддиапазона измерений $60 A \cdot m^2$	$\pm 8$
для верхнего предела диапазона измерений $150 A \cdot m^2$	$\pm 8$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой систематической составляющей основной приведённой погрешности измерений по компонентам Y и Z, %	
для верхнего предела поддиапазона измерений $1,5 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 35$
для верхнего предела поддиапазона измерений $6 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 30$
для верхнего предела поддиапазона измерений $10 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 25$
для верхнего предела поддиапазона измерений $15 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 15$
для верхнего предела поддиапазона измерений $30 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 10$
для верхнего предела поддиапазона измерений $60 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 10$
для верхнего предела диапазона измерений $150 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	$\pm 10$
Пределы допускаемой систематической составляющей дополнительной приведённой погрешности измерений, обусловленной смещением изделия из центра ПИП на 1,16 м по компонентам X, Y, Z, %	$\pm 5$
СКО случайной составляющей основной приведенной погрешности измерений по компоненте X, %, не более	
для верхнего предела поддиапазона измерений $1,5 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	20
для верхнего предела поддиапазона измерений $6 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	15
для верхнего предела поддиапазона измерений $10 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	14
для верхнего предела поддиапазона измерений $15 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	12
для верхнего предела поддиапазона измерений $30 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	10
для верхнего предела поддиапазона измерений $60 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	10
для верхнего предела диапазона измерений $150 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	10
СКО случайной составляющей основной приведенной погрешности измерений по компоненте Y и Z, %, не более	
для верхнего предела поддиапазона измерений $1,5 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	30
для верхнего предела поддиапазона измерений $6 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	20
для верхнего предела поддиапазона измерений $10 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	15
для верхнего предела поддиапазона измерений $15 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	12
для верхнего предела поддиапазона измерений $30 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	12
для верхнего предела поддиапазона измерений $60 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	12
для верхнего предела диапазона измерений $150 \text{ A} \cdot \text{м}^2$	12
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	от + 15 до +
– относительная влажность воздуха при $25 ^{\circ}\text{C}$ , %, не более	25
– атмосферное давление, кПа	80
	от 84 до 106,7
Примечание – приведенная погрешность нормируется верхним пределом соответствующего поддиапазона измерений	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры контролируемых изделий, (ДxШxВ), мм, не более	9000x3350x2620
Параметры электрического питания:	
– напряжение питания, В	$220 \pm 22$
– частота сети, Гц	$50 \pm 1$
Мощность, потребляемая М077-1 при номинальном напряжении питания, Вт, не более	600
Габаритные размеры устройства М077-1-2, (ДxШxВ), мм, не более	1600x5764x5764

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры стойки М077-1-3, (ДxШxB), мм, не более	580x720x1860
Габаритные размеры ПЭВМ со встроенной платой АЦП типа PCIE-1816Н, мм, не более: – системный блок, (Д x Ш x В) – монитор, (Д x Ш x В)	428x180x365 200x515x390
Длина кабеля Хд6.644.742-01, м, не более	40
Масса кабеля Хд6.644.742-01, кг, не более	14,9
Масса устройства М077-1-2, кг, не более	1800
Масса стойки М077-1-3, кг, не более	140
Масса ПЭВМ со встроенной платой АЦП типа PCIE-1816Н – системный блок, кг, не более – монитор, кг, не более	7,1 3,9
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха М077-1-2, °C – температура окружающего воздуха М077-1-3, ПЭВМ, °C – относительная влажность воздуха при + 25 °C, %, не более – атмосферное давление, кПа	от - 30 до + 40 от + 15 до + 25 80 от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч, не менее	1000

#### Знак утверждения типа

наносится на переднюю лицевую панель стойки М077-1-3 с помощью алюминиевого шильда и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации - типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность аппаратуры М077-1

Наименование	Обозначение	Кол-во
Аппаратура М077-1 в составе:		
Устройство М077-1-2:	Xд1.420.041	
Коробка распределительная	Xд2.733.031	1
	Xд3.622.030	1
Стойка М077-1-3:	Xд4.115.116	1
Источник питания постоянного тока Б5-31		1
Вольтметр универсальный цифровой В7-22А		1
Флюксметр В2		3
Блок М077-1-6	Xд5.435.026	1
Блок коммутации	РЦУС.687415.002	1
ПЭВМ со встроенной платой АЦП типа PCIE-1816Н: системный блок, монитор	—	1 1 1
Кабель	Xд6.644.742-01	1
Кабель	Xд6.644.741	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Кол-во
Кабель	Хд6.644.743	1
Кабель	Хд6.640.639	1
Кабель	Хд6.640.639-01	1
Жгут	РЦУС.685612.005	1
Жгут	РЦУС.685612.007	1
Кабель SCSI 68 pin	—	1
Комплект упаковок	Хд4.175.117	1
Комплект запасных частей	Хд4.070.094	1
Руководство по эксплуатации	Хд1.420.041 РЭ	1
Паспорт	Хд1.420.041 ПС	1
Программное обеспечение аппаратуры М077-1. Описание программы	Хд1.420.041ПО-01 13	1
Программное обеспечение аппаратуры М077-1. Руководство оператора	Хд1.420.041ПО-01 34	1
Методика поверки	—	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Хд1.420.041 РЭ «Аппаратура М077-1. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Хд1.420.041 ТУ «Аппаратура М077-1. Технические условия».

**Правообладатель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 215-76-01

Факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

**Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 215-76-01

Факс (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 215-76-01

Факс (812) 713-01-14

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

