

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 Х03.662.030 (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 РСIE-1816Н.

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 Φ в каждый момент времени, обусловленному магнитным моментом изделия M_n в процессе движения через ПИП. Далее определяется площадь проходной характеристики S_Φ за время движения и коэффициент пропорциональности $K = S_\Phi/M_\Sigma$, при известном значении эталонного магнитного момента M_Σ . Затем, пользуясь этим коэффициентом пропорциональности K производятся измерения магнитных моментов контролируемых изделий по формуле $M_n = S_\Phi/K$.

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

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

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 шильд 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

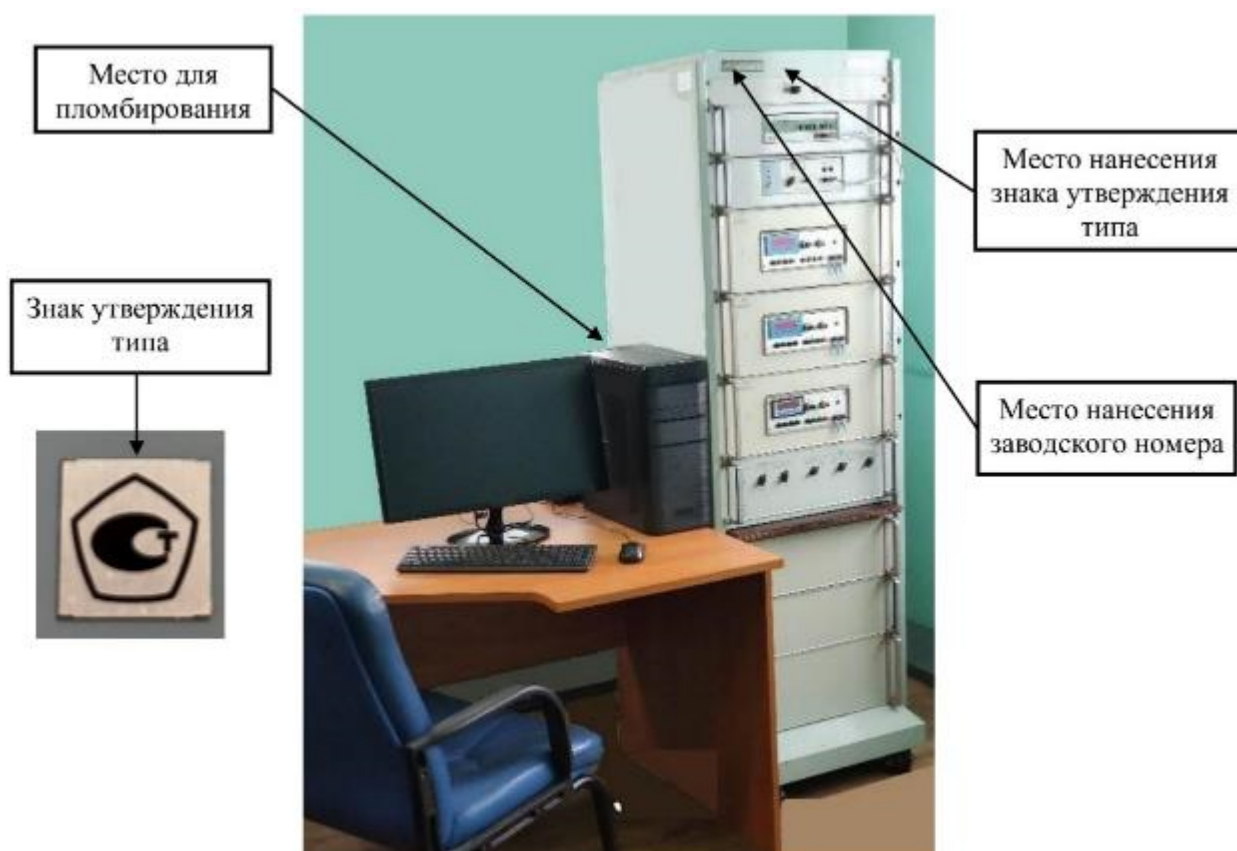


Рисунок 2 – Общий вид стойки М077-1-3 и ПЭВМ с указанием места для пломбирования от несанкционированного доступа, места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

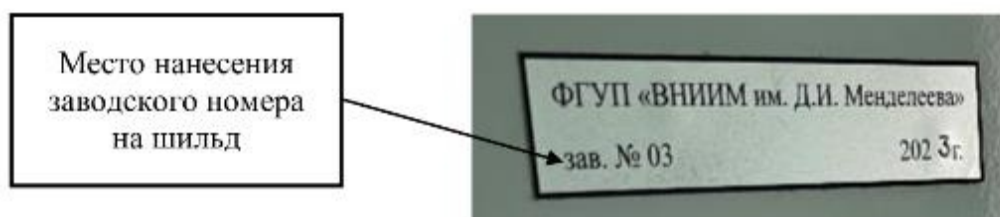


Рисунок 3 – Шильд с указанием заводского номера

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, А·м ²	от 0,5 до 150
Пределы допускаемой систематической составляющей основной приведённой погрешности измерений по компоненте X, %	
для верхнего предела поддиапазона измерений 1,5 А·м ²	± 30
для верхнего предела поддиапазона измерений 6 А·м ²	± 20
для верхнего предела поддиапазона измерений 10 А·м ²	± 18
для верхнего предела поддиапазона измерений 15 А·м ²	± 12
для верхнего предела поддиапазона измерений 30 А·м ²	± 10
для верхнего предела поддиапазона измерений 60 А·м ²	± 8
для верхнего предела диапазона измерений 150 А·м ²	± 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 $1,5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $6 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $10 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $15 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $30 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $60 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела диапазона измерений $150 \text{ А} \cdot \text{м}^2$	± 35 ± 30 ± 25 ± 15 ± 10 ± 10 ± 10
Пределы допускаемой систематической составляющей дополнительной приведённой погрешности измерений, обусловленной смещением изделия из центра ПИП на 1,16 м по компонентам X, Y, Z, %	± 5
СКО случайной составляющей основной приведенной погрешности измерений по компоненте X, %, не более для верхнего предела поддиапазона измерений $1,5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $6 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $10 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $15 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $30 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $60 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела диапазона измерений $150 \text{ А} \cdot \text{м}^2$	20 15 14 12 10 10 10
СКО случайной составляющей основной приведенной погрешности измерений по компоненте Y и Z, %, не более для верхнего предела поддиапазона измерений $1,5 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $6 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $10 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $15 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $30 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела поддиапазона измерений $60 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ для верхнего предела диапазона измерений $150 \text{ А} \cdot \text{м}^2$	30 20 15 12 12 12 12
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха при 25 °C, %, не более – атмосферное давление, кПа	от + 15 до + 25 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, (ДхШхВ), мм, не более	9000x3350x2620
Параметры электрического питания: – напряжение питания, В – частота сети, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Мощность, потребляемая М077-1 при номинальном напряжении питания, Вт, не более	600
Габаритные размеры устройства М077-1-2, (ДхШхВ), мм, не более	1600x5764x5764

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры стойки М077-1-3, (ДхШхВ), мм, не более	580х720х1860
Габаритные размеры ПЭВМ со встроенной платой АЦП типа РСIE-1816Н, мм, не более: – системный блок, (Д х Ш х В) – монитор, (Д х Ш х В)	428х180х365 200х515х390
Длина кабеля Х06.644.742-01, м, не более	40
Масса кабеля Х06.644.742-01, 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 РСIE-1816Н – системный блок, кг, не более – монитор, кг, не более	7,1 3,9
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха М077-1-2, °С – температура окружающего воздуха М077-1-3, ПЭВМ, °С – относительная влажность воздуха при + 25 °С, %, 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:	Х01.420.041	
Устройство М077-1-2:	Х02.733.031	1
Коробка распределительная	Х03.622.030	1
Стойка М077-1-3:	Х04.115.116	1
Источник питания постоянного тока Б5-31		1
Вольтметр универсальный цифровой В7-22А		1
Флюксметр В2		3
Блок М077-1-6	Х05.435.026	1
Блок коммутации	РЦУС.687415.002	1
ПЭВМ со встроенной платой АЦП типа РСIE-1816Н:	—	1
системный блок,		1
монитор		1
Кабель	Х06.644.742-01	1
Кабель	Х06.644.741	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Кол-во
Кабель	X06.644.743	1
Кабель	X06.640.639	1
Кабель	X06.640.639-01	1
Жгут	РЦУС.685612.005	1
Жгут	РЦУС.685612.007	1
Кабель SCSI 68 pin	—	1
Комплект упаковок	X04.175.117	1
Комплект запасных частей	X04.070.094	1
Руководство по эксплуатации	X01.420.041 РЭ	1
Паспорт	X01.420.041 ПС	1
Программное обеспечение аппаратуры M077-1. Описание программы	X01.420.041 ПО-01 13	1
Программное обеспечение аппаратуры M077-1. Руководство оператора	X01.420.041 ПО-01 34	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» X01.420.041 РЭ «Аппаратура M077-1. 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»;

X01.420.041 ТУ «Аппаратура M077-1. 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

Web-сайт: www.vniim.ru

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

