

СОГЛАСОВАНО
Зам. руководителя ГЦИ СИ «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»


В.С. Александров

« 30 » 2004г.



СОГЛАСОВАНО
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ


В.Н. Храменков

« 5 » 2004г.



Аппаратура для контроля уровня вариаций магнитного поля Земли М087-Р	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
---	--

Выпускается по техническим условиям Хд1.456.361ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Аппаратура для контроля уровня вариаций магнитного поля Земли М087-Р (далее - аппарат М087-Р) предназначена для измерений проекций вектора магнитной индукции магнитного поля (МП) на три взаимно перпендикулярные оси, записи в память и долговременного хранения записанной информации, вывода её на монитор и проведения визуального анализа.

Аппаратура М087-Р применяется на объектах сферы обороны и безопасности.

ОПИСАНИЕ

Аппаратура М087-Р представляет собой автоматизированный трёхкомпонентный магнитометр, измеряющий проекции вектора магнитной индукции магнитного поля на три взаимно перпендикулярные оси X, Y, Z.

Аппаратура М087-Р состоит из: датчиков измерительного М087-Р-ИД и компенсационного М087-Р-КД; кабелей магистральных М087-Р-И и М087-Р-К; блока электронного М087-Р-БЭ; персональной электронной вычислительной машины (ПЭВМ) типа "Mitas 6133"; контейнера аккумуляторного М087-Р-КА; отметчика времени М087-Р-ОВ.

Датчики М087-Р-ИД и М087-Р-КД, идентичные по конструкции, выполнены в виде системы из трёх жёстко связанных взаимно перпендикулярных феррозондов, каждый из которых осуществляет преобразование действующего на него МП в электрический сигнал, пропорциональный значению соответствующей проекции вектора индукции МП. При работе аппаратуры М087-Р одновременно используется комплект из одного измерительного (ИД) и одного компенсационного (КД) датчика. В ИД и КД аппаратуры М087-Р предусмотрены эталонные обмотки, входящие в состав встроенного рабочего эталона 3-го разряда (ВРЭ), с помощью которого осуществляется бездемонтажная поверка аппаратуры.

Кабели магистральные М087-Р-И и М087-Р-К осуществляют связь ИД и КД с блоком электронным М087-Р-БЭ.

Блок электронный М087-Р-БЭ осуществляет:

- усиление по трём каналам измерительных и компенсационных электрических сигналов, пропорциональных взаимно перпендикулярным компонентам X, Y, Z вектора индукции МП;

- нормирование уровня выходных измерительных сигналов на семи пределах измерения за счёт отрицательной обратной связи по полю в объёме феррозонда, охватывающей каждый канал;

- компенсацию магнитного поля Земли (МПЗ) в объёме феррозонда путём пропускания стабилизированного постоянного тока через обмотки компенсации МПЗ ИД и КД;

- компенсацию вариаций магнитного поля Земли (ВМПЗ) по постоянному и переменному МП путём пропускания тока, пропорционального сигналу на выходе компенсационного канала, через обмотки ВМПЗ ИД, противофазно включённые по отношению к измерительным обмоткам;

- генерирование переменного тока возбуждения феррозондов;

- преобразование напряжения сигналов, пропорциональных компонентам X,Y,Z вектора индукции МП, в цифровые коды;

- генерирование токов встроенным рабочим эталоном (ВРЭ), используемых при поверке аппаратуры М087-Р;

- обмен информацией с ПЭВМ.

ПЭВМ типа "Mitas 6133" осуществляет:

- обмен информацией с контроллером БЭ через последовательный канал связи посредством стандартной магистрали RS-232;

- управление режимами работы аппаратуры М087-Р;

- отображение на мониторе измерительной информации в цифровой и графической форме, запись её в память и долговременное хранение.

Контейнер аккумуляторный М087-Р-КА с двумя аккумуляторными батареями типа 14 НКП-90 предназначен для электропитания аппаратуры М087-Р.

Отметчик времени М087-Р-ОВ предназначен для формирования сигналов отметки характерных точек графического отображения измерительной информации на экране монитора.

Основные технические характеристики аппаратуры М087-Р приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры		Единицы измерения	Значения
1. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения индукции магнитного поля на каждом пределе за время измерения без подрегулировки нулевого уровня:			
пределы изм., нТл	время изм., не менее, мин		
3	5	нТл	± 0,72
10	15	нТл	± 1,6
30	30	нТл	± 3,0
100	30	нТл	± 6,0
300	30	нТл	± 12,0
1000	30	нТл	± 30,0
3000	30	нТл	± 90,0
2. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения индукции магнитного поля от недокомпенсации вариаций МПЗ		нТл	± 0,5
3. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения индукции магнитного поля при воздействии на аппаратуру М087-Р переменных магнитных помех в диапазоне частот от 50 до 3000 Гц с амплитудой 20 нТл		нТл	± 1,0

Продолжение таблицы 1

Параметры	Единицы измерения	Значения
4. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений индукции магнитного поля за счёт смещения нулевого уровня за время без подрегулировки на каждом пределе измерения: пределы изм., нТл 3 10 30 100 300 1000 3000	нТл нТл нТл нТл нТл нТл нТл	$\pm 0,72$ $\pm 1,6$ $\pm 3,0$ $\pm 6,0$ $\pm 12,0$ $\pm 30,0$ $\pm 90,0$
5. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения магнитной индукции на каждом пределе измерения встроенным рабочим эталоном 3-го разряда: пределы изм., нТл 3 10 30 100 300 1000 3000	нТл нТл нТл нТл нТл нТл нТл	$\pm 0,3$ $\pm 0,6$ $\pm 1,2$ $\pm 2,4$ $\pm 4,8$ $\pm 12,0$ $\pm 36,0$
6. Диапазоны компенсации МПЗ по компонентам:	X Y Z	нТл нТл нТл
		$(17 \pm 11) \cdot 10^3$ $\pm 0,5 \cdot 10^3$ $(40 \pm 20) \cdot 10^3$
7. Диапазоны компенсации амплитудных значений вариаций МПЗ в диапазоне частот: от 0 до 0,01 Гц от 0,01 до 1,0 Гц	нТл нТл	100; 1
8. Угол поворота корпуса датчика относительно магнитного меридиана, обеспечиваемый поворотным устройством	град.	± 10
9. Разрешающая способность поворотного устройства, не более	угловые мин.	15
10. Уход нулевого уровня при наклоне измерительного датчика на угол 5° в любую сторону по компонентам, не более: X, Z Y с последующей его компенсацией	нТл нТл	250 100
11. Глубина погружения измерительных и компенсационных датчиков, не более	м	50
12. Потребляемая мощность, не более	Вт	55
13. Время непрерывной работы, не менее	ч	4

Основные эксплуатационные характеристики.

Аппаратура М087-Р предназначена для работы в условиях, соответствующих требованиям ГОСТ РВ 20.39.304-98,

для подводной части (группа исполнения 2.2.4):

- длительный наклон 5°;
- гидростатическое давление 5 кг/см²;
- температура воды от минус 4 до 20 °С.

для надводной части (группа исполнения 2.2.1):

- температура окружающей среды от 10 до 30 °С;
- относительная влажность при температуре 30 °С ≤ 98 %;
- атмосферное давление от 96 до 100 кПа.

Нормальные условия функционирования аппаратуры М087-Р:

- температура окружающей среды от 15 до 25 °С;
- относительная влажность при температуре 25 °С от 50 до 80 %;
- атмосферное давление от 96 до 100 кПа.

Питание аппаратуры М087-Р осуществляется от двух аккумуляторных батарей типа 14НКП-90 постоянным напряжением ± 17 В.

Полный назначенный технический ресурс измерительной части аппаратуры М087-Р - не менее 10000 ч до первого заводского ремонта.

Средняя наработка на отказ измерительной части аппаратуры М087-Р - не менее 3000 ч.

Полный назначенный срок службы аппаратуры М087-Р со дня ввода её в эксплуатацию - не менее 10 лет.

Средний срок сохраняемости аппаратуры М087-Р до ввода её в эксплуатацию - не менее 3 лет.

Среднее время обнаружения и устранения отказов надводной измерительной части аппаратуры М087-Р с использованием одиночного ЗИП применительно к возможным неисправностям, указанным в ЭД, - не более 2 ч.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе формуляра аппаратуры М087-Р Хд1.456.361ФО типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект аппаратуры М087-Р приведен в таблице 2.

Таблица 2

Шифр	Обозначение	Наименование	Количество
М087-Р-ИД	Хд2.733.069	Датчик измерительный	2
М087-Р-КД	Хд2.733.069-01	Датчик компенсационный	2
М087-Р-ОВ	Хд5.122.056	Отметчик времени	1
М087-Р-БЭ	Хд2.222.235	Блок электронный	1
М087-Р-КА	Хд6.086.056	Контейнер аккумуляторный	1
		Персональная электронная вычислительная машина "Mitas 6133"	1
М087-Р-ЗИ	Хд4.070.257 Хд4.072.433	Комплект ЗИП согласно ведомости Хд1.456.361ЗИ в составе: - комплекта запасных частей; - комплекта инструмента и принадлежностей	1

М087-Р-МЧ	Хд4.075.523	Комплект монтажных частей	1
М087-Р-ВП	Хд4.079.021	Комплект вспомогательный	1
	Хд4.175.324	Комплект упаковок	1
		Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости Хд1.456.361ВЭ в .т. ч. инструкция по поверке.	1
Примечание—количество датчиков М087-Р ИД и М087-Р-КД, а также магистральных кабелей М087-Р-И и М087-Р-К определяется при заказе аппаратуры М087-Р и оговаривается в условиях поставки.			

ПОВЕРКА

Поверка аппаратуры М087-Р проводится в соответствии с документом "Аппаратура М087-Р. Инструкция по поверке", утвержденным заместителем директора ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", согласованной с начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ и командиром войсковой части 81224 и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: вольтметр универсальный цифровой В7-46/1; встроенный в аппаратуру М087-Р рабочий эталон магнитной индукции 3-го разряда по ГОСТ 8.030-91; вторичный эталон единицы магнитной индукции ВЭТ 12-1-98; магнитометр ММП-303; магнитометр феррозондовый МФБ; катушка электрического сопротивления измерительная Р3030.

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.030-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения магнитной индукции постоянного поля в диапазоне $(1 \cdot 10^{-12} - 5 \cdot 10^{-2})$ Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот 0 – 20000 Гц»

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Технические условия Хд1.456.361ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип аппаратур для контроля уровня вариаций магнитного поля Земли (шифр аппаратура М087-Р) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схемы.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", 190005, г.Санкт-Петербург, Московский пр., д.19.

Директор

ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

 Ханов Н.И.