

Приложение 1
к свидетельству об аттестации
методики измерений
№ 071-01.00279-2021 от 03.08.2021г.

Диапазоны измерений магнитной индукции и напряженности магнитного поля и характеристики точности методики измерений напряженности магнитного поля измерителем индукции и индукции магнитного поля измерителем напряженности магнитного поля МИ ПКФ-21-071.

1. Диапазоны измерений

1.1. Диапазоны измерений при использовании преобразователя магнитной индукции ПЗ-81

Табл. 1.1. Диапазоны измерений модуля и трех взаимно-перпендикулярных компонент индукции и напряженности постоянного МП и МП частоты 50 Гц преобразователем магнитной индукции **ПЗ-81:**

Диапазон частот	Преобразователь	Индукция МП	Напряженность МП
0 Гц (постоянное МП)	ПЗ-81-01	1 мкТл - 500 мкТл	0.8 А/м – 400 А/м
	ПЗ-81-02	0.3 мТл – 50 мТл	240 А/м – 40 кА/м
Переменное МП частоты 50 Гц	ПЗ-81-01	5 мкТл – 350 мкТл	4 А/м – 280 А/м
	ПЗ-81-02	0,2 мТл – 35 мТл	160 А/м – 28 кА/м

1.2. Диапазоны измерений при использовании измерителя напряженности МП ПЗ-80

Табл. 1.2. Диапазоны измерения напряженности МП и индукции МП в диапазоне частот 5-500000 Гц измерителем напряженности МП **ПЗ-80:**

Режим индикации	Режим фильтрации	Напряженность МП	Индукция МП
ПЗ-80-Н400	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	50 мА/м – 1800* А/м	0,063 мкТл – 2268** мкТл
	5-2000 РЕЖ: 50 Гц	0,1 А/м – 100 А/м	0,126 мкТл – 126 мкТл
	5-2000 Гц	0,2 А/м – 100 А/м	0,252 мкТл – 126 мкТл
	10-30 кГц	5 мА/м – 100 А/м	6,3 нТл – 126 мкТл
	2-400 кГц	10 мА/м – 20 А/м	12,6 нТл – 25,2 мкТл
ПЗ-80-Н300	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	50 мА/м – 1800* А/м	0,063 мкТл – 2268** мкТл
	30-300 Гц	0,3 А/м – 1800 А/м	0,378 мкТл – 2268 мкТл
	300-3000 Гц	0,1 А/м – 100 А/м	0,126 мкТл – 126 мкТл
	3-30 кГц	5 мА/м – 100 А/м	6,3 нТл – 126 мкТл
	30-300 кГц	5 мА/м – 20 А/м	6,3 нТл – 25,2 мкТл

*Максимальная воспринимаемая напряженность магнитного поля на частоте 50 Гц составляет 9000 А/м.

** Максимальная воспринимаемая индукция магнитного поля на частоте 50 Гц составляет 11340 мкТл.

1.3. Диапазоны измерений при использовании антенны магнитной П6-70/П6-73

Табл. 1.3. Диапазон среднеквадратичных значений НМП и ИМП в диапазоне 45...55 Гц и в полосах частот 5-2000 Гц, 10-30 кГц, 2-400 кГц при измерениях магнитной антенной П6-70/П6-73 и анализаторов спектра ЭКОФИЗИКА, ЭКОФИЗИКА-110А, ОКТАВА-110А:

Диапазон частот	Напряженность МП	Индукция МП
45..55 Гц	5 мА/м – 5000* А/м	6,3 нТл – 6300** мкТл
5...2000 Гц	0,06 А/м – 690 А/м	75,6 нТл – 869,4 мкТл
5...2000 Гц с режекцией 50 Гц	0,06 А/м – 690 А/м	75,6 нТл – 869,4 мкТл
10...30 кГц	1,71 мА/м – 490 А/м	2,15 нТл – 617,4 мкТл
2...400 кГц	5 мА/м – 64 А/м	6,3 нТл – 80,64 мкТл

* Максимальная воспринимаемая НМП частоты 50 Гц составляет 19,5 кА/м.

** Максимальная воспринимаемая ИМП частоты 50 Гц составляет 24,57 мТл.

Частотный диапазон измерений НМП и ИМП антенной П6-70/П6-73 на фиксированных частотах (в узких полосах частот) составляет:

- при использовании шумомера-виброметра, анализатора спектра ЭКОФИЗИКА-110А (исполнение 110А): 14 – 44 800 Гц
- при использовании шумомера-виброметра, анализатора спектра ЭКОФИЗИКА-110А (исполнение HF): 14 – 112 200 Гц

Табл. 1.4. Диапазон измерений среднеквадратичных значений НМП и ИМП на фиксированных частотах при измерениях магнитной антенной П6-70/П6-73 и анализатора спектра ЭКОФИЗИКА-110А:

Средство измерения	Частота, кГц	Нижний предел измерений		Верхний предел измерений		Максимальная воспринимаемая напряженность		
		НМП, мА/м	ИМП, нТл	НМП, кА/м	ИМП, мТл	НМП, кА/м	ИМП, мТл	
Экофизика-110А (исполнение HF)	Экофизика-110А (исполнение 110А)	0,05	4,00	5,0	5,01	6,26	19,60	24,50
		0,1	20,60	25,8	5,01	6,26	9,81	12,26
		0,4	0,80	1,0	1,44	1,80	2,50	3,13
		1	0,50	0,6	0,56	0,70	1,10	1,34
		10	0,40	0,5	0,25	0,31	0,50	0,63
		40	0,80	1,0	0,25	0,31	0,49	0,61
	100	1,20	1,5	0,10	0,13	0,26	0,33	

2. Характеристики и точности измерений

2.1. Характеристики точности измерений при использовании преобразователя магнитной индукции ПЗ-81

Табл. 2.1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений для измерителя магнитной индукции ПЗ-81:

Диапазон частот	Диапазон напряженности МП	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений:	
		магнитной индукции МП, Δ_0^B	напряженности МП, Δ_0^H
0 Гц (постоянное МП)	от 1 до 500 мкТл	$\pm (0,3 + 0,075 \cdot \text{Ви}_{\text{мкТл}}^*)$ мкТл	$\pm (0,24 + 0,06 \cdot \text{Ви}_{\text{мкТл}})$, А/м
	от 0,3 до 50 мТл	$\pm (0,1 + 0,1 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}}^{**})$ мТл	$\pm (0,08 + 0,08 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, кА/м
	от 0,3 до 2000 мТл	$\pm (0,1 + 0,1 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$ мТл	$\pm (0,08 + 0,08 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, кА/м
Переменное МП частоты 50 Гц	от 0,5 до 350 мкТл	$\pm (0,1 + 0,1 \cdot \text{Ви}_{\text{мкТл}})$ мкТл	$\pm (0,08 + 0,08 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, А/м
	от 0,2 до 35 мТл	$\pm (0,02 + 0,1 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, мТл	$\pm (0,016 + 0,8 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, кА/м
	от 0,2 до 2000 мТл	$\pm (0,02 + 0,1 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, мТл	$\pm (0,016 + 0,8 \cdot \text{Ви}_{\text{мТл}})$, кА/м

*Ви_{мкТл} - измеренное значение магнитной индукции (показание измерителя), мкТл

**Ви_{мТл} - измеренное значение магнитной индукции (показание измерителя), мТл

Расширенная неопределённость прямого однократного измерения при коэффициенте охвата 2 и уровне доверия 95% составляет $\frac{2\Delta_0^B}{\sqrt{3}} \left(\frac{2\Delta_0^H}{\sqrt{3}} \right)$ в единицах мкТл (А/м) для исполнения ПЗ-81-01 или в единицах мТл (кА/м) для исполнений ПЗ-81-02, -03, где Δ_0^B (Δ_0^H) - абсолютная инструментальная погрешность согласно табл. 2.1.

2.2. Характеристики точности измерений при использовании измерителя напряженности МП ПЗ-80

Относительная расширенная неопределённость прямого однократного измерения при коэффициенте охвата 2 и уровне доверия 95% не превышает значений, представленных в таблице 2.2.

Табл. 2.2. Расширенная неопределённость измерения напряженности (индукции) МП.

Режим индикации	Режим фильтрации	Расширенная неопределённость измерения напряженности МП (индукции) МП
ПЗ-80-Н400	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	23 %
	5-2000 РЕЖ: 50 Гц	23 %, если результат измерения менее 0,2 А/м (0,25 мкТл); 20%, если результат измерения превышает 0,2 А/м (0,25 мкТл)
	5-2000 Гц	27 %, если результат измерения менее 1,0 А/м (1,25 мкТл); 20 %, если результат измерения превышает 1,0 А/м (1,25 мкТл)

Режим индикации	Режим фильтрации	Расширенная неопределённость измерения напряженности МП (индукции МП)
	10-30 кГц	20 %
	2-400 кГц	20 %
ПЗ-80-Н300	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	23 %
	30-300 Гц	27 %, если результат измерения менее 1 А/м (1,25 мкТл); 20 %, если результат измерения превышает 1 А/м (1,25 мкТл)
	0,3-3 кГц, 3-30 кГц, 30-300 кГц	23 %

2.3. Характеристики точности измерений при использовании антенны магнитной П6-70/П6-73

Относительная погрешность измерения НМП и ИМП по настоящей методике не превышает 20% для измерений в полосах **5-2000 Гц**, **2-400 кГц**, **10-30 кГц** и на частоте **50 Гц** и не превышает 22% для измерений среднеквадратичных значений НМП и ИМП по процедурам, изложенным в данной МИ.

Относительная погрешность измерений НМП и ИМП, спектр которого состоит из дискретных составляющих, совпадающих с центральными частотами третьоктавных полос частот, по процедурам, изложенным в данной МИ, не превышает 18% .

Точность измерений модуля НМП и ИМП при использовании антенны магнитной **П6-70/П6-73** по данной МИ характеризуется расширенной относительной неопределённостью измерений при коэффициенте охвата 2, соответствующем уровню доверия 95%.

Расширенная относительная неопределённость измерений модуля НМП и ИМП в полосах **5-2000 Гц**, **2-400 кГц** и **10-30 кГц** не превышает 26%.

Расширенная относительная неопределённость измерений модуля НМП и ИМП в полосе **5-2000 Гц** с режекцией **50 Гц** не превышает 30%.

Расширенная относительная неопределённость измерений модуля НМП и ИМП частоты **50 Гц** не превышает 20%.

Расширенная относительная неопределённость для измерений среднеквадратичных значений НМП и ИМП на фиксированных частотах по процедурам, изложенным в данной МИ, не превышает 25%.

Расширенная относительная неопределённость измерений НМП, спектр которого состоит из дискретных составляющих, совпадающих с центральными частотами третьоктавных полос частот, по процедурам, изложенным в данной МИ, не превышает 21%.