



ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ОКТАВА-ЭЛЕКТРОНДИЗАЙН»
ООО «ПКФ Цифровые приборы»

Измеритель напряженности электрических и магнитных полей

ПЗ–80

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПКДУ.411100.001 РЭ

Редакция 17.0



№ 47825-11

Москва
2013 г.

Сервисный центр приборостроительного объединения

«Октава-ЭлектронДизайн» находится по адресу:

г. Москва, ул. Годовикова, д.9, стр.12, подъезд 12.1

ООО «ПКФ Цифровые приборы» (производство и ремонт).

Адрес для переписки: 129281, Москва, ул. Енисейская, д. 24, 150

Тел. / факс: +7 (495) 225-55-01

e-mail: service@octava.info

www.octava.info

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Назначение	4
2. Комплектность	4
3. Технические характеристики прибора ПЗ–80	4
3.1. Рабочий диапазон частот измерителя	4
3.2. Измеряемые параметры	4
3.3. Диапазоны измерений, собственные шумы и пределы допускаемой погрешности ..	4
3.4. Общие характеристики	7
3.5. Питание.....	7
3.6. Массо-габаритные и прочие характеристики	8
3.7. Рабочие условия эксплуатации	8
3.8. Условия транспортировки и хранения	8
4. Поверка прибора	8
5. Меры предосторожности при работе с прибором.....	9
6. Срок службы и гарантия производителя	9
7. Индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D, элементы управления	10
8. Режимы измерения ПЗ–80–Н400 и ПЗ–80–Е400, ПЗ–80–Н300 и ПЗ–80–Е300, ПЗ-80-Е	13
8.1. Сборка и включение прибора	13
8.2. Управление прибором	17
8.3. Настроечное меню	18
8.4. Методические рекомендации по выполнению измерений напряженности переменных электрических и магнитных полей в диапазоне частот 5-500000 Гц и напряженности электростатических полей	22
8.4.1. Перечень стандартов и иных указаний в области методов (методик) измерений ЭМП	22
8.4.2. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля напряженности переменных электрических и магнитных полей в диапазоне частот 5 Гц - 400 кГц	22
8.4.3. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля напряженности электростатического поля	25
9. Работа с файлами измерений, подключение к компьютеру	26
10. Встроенное программное обеспечение.....	29
10.1. Идентификационные данные встроенного ПО.....	29

1. Назначение

Измеритель ПЗ–80 предназначен для измерения среднеквадратичных значений напряженности переменных электрических (НЭП) и магнитных (НМП) полей промышленных источников в диапазоне частот 5-500000 Гц, а также для измерения напряженности электростатических полей (НЭСП).

Основная область применения – контроль электромагнитной обстановки, измерение промышленных радиопомех, измерение биологически опасных уровней электромагнитных полей в соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03, а также для научных исследований.

Измеритель удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261, а по условиям эксплуатации относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94. Прибор не содержит пожароопасных, взрывчатых и других веществ, опасных для здоровья и жизни людей.

2. Комплектность

Измеритель поставляется в следующей комплектации.

- Цифровой преобразователь электромагнитного поля ПЗ–80–ЕН500.
- Цифровой преобразователь электростатического поля ПЗ–80–Е.
- Индикаторный блок (ИБ) типа ЭКОФИЗИКА–D¹ (в комплекте с набором аккумуляторов: 4 элемента типа АА (LR6)).
- Эксплуатационная документация: руководство по эксплуатации, паспорт.

3. Технические характеристики прибора ПЗ–80

3.1. Рабочий диапазон частот измерителя

- с преобразователем ПЗ-80-ЕН500: от 0,005 до 500 кГц.

3.2. Измеряемые параметры

В режиме ПЗ-80-Е400 (ПЗ-80-Н400)

- Текущие, максимальные и минимальные среднеквадратичные значения НЭП (НМП) в 27 полосах в диапазоне от 25 до 675 Гц;
- Текущие, максимальные и минимальные среднеквадратичные значения НЭП (НМП) в полосах 10 кГц – 30 кГц; 5-2000 Гц, 2 кГц – 400 кГц.

В режиме ПЗ-80-Е300 (ПЗ-80-Н300)

- Текущие, максимальные и минимальные среднеквадратичные значения НЭП (НМП) в 27 полосах в диапазоне от 25 до 675 Гц;
- Текущие, максимальные и минимальные среднеквадратичные значения НЭП (НМП) на характеристиках 30-300 Гц, 300-3000 Гц, 3 кГц -30 кГц, 30 кГц -300 кГц с опорными частотами 50 Гц, 500 Гц, 10 кГц, 100 кГц.

В режиме ПЗ-80-Е

- Напряженность электростатического поля (НЭСП).

3.3. Диапазоны измерений, собственные шумы и пределы допускаемой погрешности

3.3.1. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности электрического и магнитного поля на опорных частотах

Режим индикации	Режим фильтрации	Опорная частота	Напряженность ЭП	Погрешность	Напряженность МП	Погрешность
-----------------	------------------	-----------------	------------------	-------------	------------------	-------------

¹ Допускается использовать ИБ ЭКОФИЗИКА–D из состава ИИБ Экофизика-110А в исполнениях HF/HF-L и 110А, Экофизика-110В, Экофизика-111В, ЭкоТерминал.

Режим индикации	Режим фильтрации	Опорная частота	Напряженность ЭП	Погрешность	Напряженность МП	Погрешность
ПЗ-80-Е400 (ПЗ-80-Н400)	50 Гц узкая полоса	50 Гц	420 мВ/м – 100,0 кВ/м	± 15%	50 мА/м – 1,8** кА/м	± 15%
	5-2000 РЕЖ: 50 Гц	75 Гц	2,0 В/м – 1,5 кВ/м	± 15%	200 мА/м – 100 А/м 100 мА/м – 100 А/м	± 10% ± 15%
	5-2000 Гц	50 Гц			0,2 – 1,0 А/м 1 А/м – 1,8 кА/м	± 20% ± 15%
	5-2000 Гц	75 Гц	2,0 В/м – 1,5 кВ/м	± 15%	500 мА/м – 100 А/м 200 мА/м – 100 А/м	± 10% ± 15%
	10-30 кГц	20 кГц	100 мВ/м – 0,5* кВ/м	± 10%	5 мА/м – 100 А/м	± 10%
	2-400 кГц	20 кГц	100 мВ/м – 20 В/м	± 15%	10,0 мА/м – 20 А/м	± 10%
ПЗ-80-Е300 (ПЗ-80-Н300)	50 Гц узкая полоса	50 Гц	420 мВ/м – 100,0 кВ/м	± 15%	50 мА/м – 1,8** кА/м	± 15%
	30-300 Гц	50 Гц	1 В/м – 100,0 кВ/м	± 15%	0,3 – 1,0 А/м 1 А/м – 1,8 кА/м	± 20% ± 15%
	300-3000 Гц	500 Гц	2,0 В/м – 1,5 кВ/м	± 10%	100 мА/м – 100 А/м	± 15%
	3-30 кГц	10 кГц	100 мВ/м – 0,5* В/м	± 10%	5 мА/м – 100 А/м	± 15%
	30-300 кГц	100 кГц	200 мВ/м – 20 В/м	± 10%	5,0 мА/м – 20 А/м	± 15%

* В симметричном электрическом поле верхний предел измерения НЭП на частоте 20 кГц составляет 1500 В/м.

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

3.3.2. Уровень собственных шумов измерителя с преобразователем ПЗ-80-ЕН500

Обозначение полосы частот	Магнитное поле, мА/м		Электрическое поле, мВ/м	
	Д1	Д2	Д1	Д2
25, 50 Гц, ... 675 Гц	30	2	300	100
5-2000 Гц	100	20	1500	500
5-2000R (Реж.50 Гц)	100	20	1500	500
10-30 кГц	5	0,5	50	20
2-400 кГц	15	2	200	100

3.3.3. Диапазон измерения напряженности электростатического поля в режиме ПЗ-80-Е: 0,3 кВ/м – 200 кВ/м

3.3.4. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики измерителя в режимах ПЗ-80-Е400 и ПЗ-80-Н400 относительно опорной частоты ($f_{оп}$)

Неравномерность амплитудной характеристики в режиме узкополосного анализа ($f_{оп} = 25, 50, 75, \dots, 675$ Гц).

Частота	Усиление, дБ	Допуск, дБ
$f_{оп}-10$ Гц	-3,0	$\pm 1,0$
$f_{оп}-8$ Гц	-1,0	$\pm 1,0$
$f_{оп}$	0,0	-
$f_{оп}+8$ Гц	-1,0	$\pm 1,0$
$f_{оп}+10$ Гц	-3,0	$\pm 1,0$

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в режиме 5-2000 Гц ($f_{оп}=75$ Гц).

Гц	Без режекции		С режекцией	
	Усиление, дБ	Допуск, дБ	Усиление, дБ	Допуск, дБ
5	-3,0	+1,0; -3,0	-3,0	+1,0; -3,0
10	0,0	$\pm 1,0$	0,0	$\pm 1,0$
25	0,0	$\pm 1,0$	0,0	$\pm 1,0$
45	0,0	$\pm 1,0$	-3,0	$\pm 1,0$
50	0,0	$\pm 1,0$	-40	+2,0; $-\infty$
55	0,0	$\pm 1,0$	-3,0	$\pm 1,0$
75	0,0	-	0,0	-
400	0,0	$\pm 1,0$	0,0	$\pm 1,0$
2000	0,0	$\pm 1,0$	0,0	$\pm 1,0$

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в режиме 10-30 кГц ($f_{оп}=20$ кГц).

Частота, Гц	Усиление, дБ	Допуск, дБ
9900	-3,0	$\pm 1,0$
10700	-1,0	$\pm 1,0$
20000	0,0	-
29400	-1,0	$\pm 1,0$
30100	-3,0	$\pm 1,0$

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в режиме 2-400 кГц ($f_{оп}=20$ кГц).

Частота, Гц	Усиление, дБ	Допуск, дБ
2000	-3,0	$\pm 1,5$
3000	-1,0	$\pm 1,0$
20000	0,0	-
250000	-1,0	$\pm 1,5$
400000	-3,0	+1,5 -5,0

3.3.5. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в режимах ПЗ-80-Е300 и ПЗ-80-Н300

D 30-300 Гц (f _{оп} =50 Гц)			D 300-3000 Гц (f _{оп} =500 Гц)		
f, Гц	Усиление, дБ	Допуск	f, Гц	Усиление, дБ	Допуск
10	-64,0	+1, -∞	100	-63,7	+1, -∞
20	-23,0	+1, -∞	200	-22,7	+1, -∞
30	-7,5	±1,5	300	-7,3	±1,5
50	0	-	500	0,0	-
100	+6,0	±1	1000	+5,3	±1
200	+12,0	±1	2000	+9,3	±1
300	+12,5	±1,5	3000	+7,7	±1,5
500	+5,2	+1, -∞	5000	-3,3	+1, -∞
1000	-35,0	+1, -∞	10000	-47,9	+1, -∞
D 3 кГц – 30 кГц (f _{оп} =10 кГц)			D 30 кГц – 300 кГц (f _{оп} =100 кГц)		
f, Гц	Усиление, дБ	Допуск	f, Гц	Усиление, дБ	Допуск
1000	-56,8	+1, -∞	10000	-50,1	+1, -∞
2000	-17,8	+1, -∞	20000	-15,0	+1, -∞
3000	-4,4	±1,5	30000	-3,0	±1,5
5000	-0,5	±1	50000	0	±1
10000	0	-	100000	0	-
20000	0,1	±1	200000	0	±1
30000	-2,8	±1,5	300000	-3,0	±1,5
50000	-14,8	+1, -∞	500000	-15,0	+1, -∞
100000	-59,8	+1, -∞			

3.3.6. Пределы допускаемой погрешности измерения НЭСП в режиме ПЗ-80-Е: ±15%.

3.4. Общие характеристики

Измеритель обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин.

Измеритель допускает непрерывную работу в нормальных условиях применения в течение не менее 6 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

3.5. Питание

Питание измерителя осуществляется от комплекта аккумуляторов типа АА (LR6), установленного в ИБ. Прибор имеет индикацию напряжения аккумуляторной батареи. Измерения могут проводиться при уровне напряжении батареи не ниже 4,4 В.

Измеритель не подключается к устройствам, способным создать условия для поражения оператора электрическим током.

Длительность автономной работы прибора при полностью заряженных аккумуляторах:

- в диапазоне температур окружающей среды от **0°C** до **плюс 40°C** – не менее **5 часов**;
- в диапазоне температур окружающей среды от **минус 10°C** до **0°C** – не менее **1 часа**.

3.6. Массо-габаритные и прочие характеристики

Цифровой преобразователь электромагнитного поля ПЗ–80–ЕН500

- Габаритные размеры: длина: 500 мм; диаметр чувствительного элемента: 110 мм.
- Длина кабеля: 1,5 м.
- Масса с кабелем – 255 г.
- Энергопотребление: максимально 90 мА без учета потребления ИБ.
- Цифровой выход **DIN** (порт для подключения к ИБ ЭКОФИЗИКА-D).

Цифровой преобразователь электростатического поля ПЗ–80–Е

- Габаритные размеры, мм, не более:
 - преобразователя ПЗ-80-Е (исполнение 1) в сборе с держателем: 473×34×34 мм;
 - преобразователя ПЗ-80-Е (исполнение 2) в сборе с держателем: 420×40×40 мм.
- Длина кабеля: 1,5 м.
- Масса с кабелем: не более 250 г.
- Энергопотребление: максимально 120 мА без учета потребления ИБ.
- Цифровой выход **DIN** (порт для подключения к ИБ ЭКОФИЗИКА-D).

ИБ ЭКОФИЗИКА–D

- Габаритные размеры:
 - исполнение 1: 240 мм x 86 мм x 35 мм;
 - исполнение 2: 175 мм x 86 мм x 35 мм;
 - исполнение 3: 165 мм x 86 мм x 35 мм.
- Индикатор: **OLED** или **TFT** (320x240), цветной.
- Клавиатура: пленочная.
- Энергопотребление: максимально 500 мА.
- Память: ≥ 4 ГБайт.
- Порты: **USB** (Master&Slave); **DOUT** (гальванически развязанный UART), **DIN** (порт для подключения цифровых преобразователей).

3.7. Рабочие условия эксплуатации

- Рабочие условия применения по климатическому и механическому воздействиям удовлетворяют требованиям к группе 4 по **ГОСТ 22261-94**.
- Диапазон рабочих температур окружающей среды: от минус 10° С до плюс 40° С.
- Относительная влажность: до 90 % при +25°С (без конденсата).
- Атмосферное давление: от 70 кПа до 106,7 кПа.

3.8. Условия транспортировки и хранения

- Температура: от минус 40° до плюс 55° С.
- Относительная влажность: до 95 % при +25° С.
- Атмосферное давление: 537-800 мм рт.ст. (70-106,7 кПа).
- Максимальное ускорение (80-120 уд./мин в течение 1 часа): 30 м/с².

4. Поверка прибора

Периодическая поверка производится при эксплуатации прибора один раз в год. Первичная поверка производится при выпуске из производства, а также после текущего или капитального ремонта.

Поверка прибора проводится согласно методике поверки, изложенной в **ПКДУ.411100.001 МП**, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ 24.06.2011.

5. Меры предосторожности при работе с прибором

- Избегайте падений и ударов прибора о твердые поверхности.
- Соблюдайте условия эксплуатации, транспортировки и хранения прибора, указанные в технических характеристиках.

6. Срок службы и гарантия производителя

- Нарботка на отказ измерителя не менее 10000 часов при доверительной вероятности 0,9.
- Срок службы измерителя не менее 5 лет.
- Гарантийный срок: 2 года.
- Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки прибора.
- Гарантия не распространяется на случаи повреждения прибора вследствие неправильного обращения или несчастного случая.
- Гарантия аннулируется в случае вскрытия прибора пользователем без согласия производителя.
- В случае выявления неисправностей в течение гарантийного срока производитель обязуется за свой счет произвести ремонт или замену неисправных частей при условии доставки покупателем прибора в сервис-центр по адресу: **Москва, ул. Годовикова, д.9, стр.12, тел. +7 (495) 225-55-01**. Доставка отремонтированных приборов покупателю осуществляется за счет Производителя.

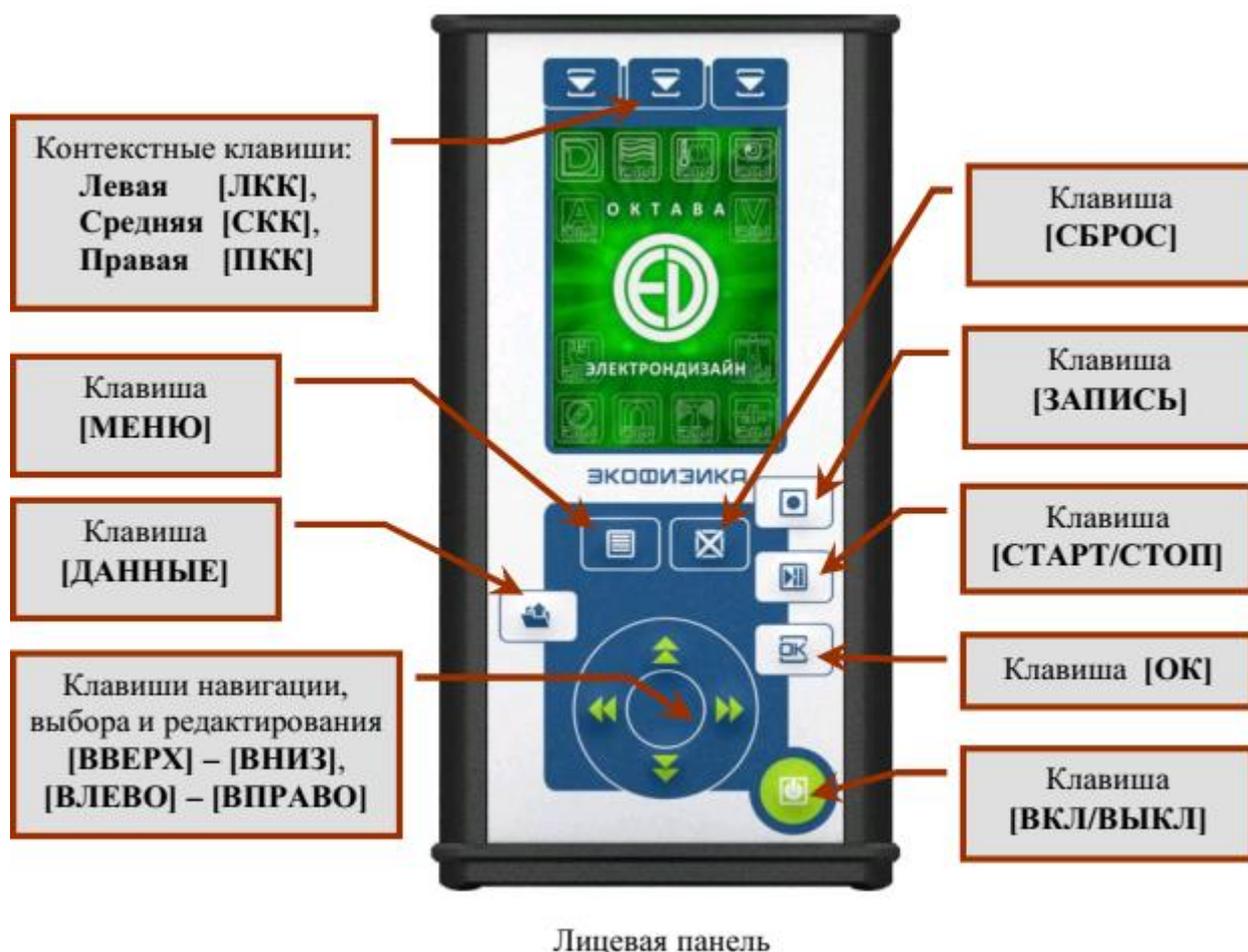
7. Индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D, элементы управления

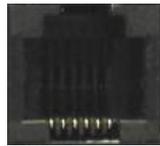
ИБ ЭКОФИЗИКА-D. Описание клавиш и интерфейсных разъемов для ИБ типа 1



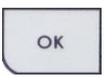
Лицевая панель

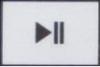
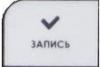
ИБ ЭКОФИЗИКА-D. Описание клавиш и интерфейсных разъемов для ИБ типа 2



			
Нижний торец	Разъем miniUSB	Разъем DIN	Разъем DOUT

Описание клавиатуры

Клавиша		Описание клавиши
ИБ типа 1	ИБ типа 2	
		Включение/выключение прибора; переход в измерительное окно. Для выполнения нужного действия удерживайте данную клавишу в нажатом состоянии 1-2 с
		Подтверждение действия

Клавиша			Описание клавиши
ИБ типа 1	ИБ типа 2		
		СТАРТ/СТОП	Запуск измерений / пауза
		ЗАПИСЬ	Начало записи в память; расстановка маркеров в записи; подтверждение калибровки; сохранение примечания
		СБРОС	Обнуление результата измерения, прерывание записи в память
		ДАННЫЕ	Переход к работе с файлами данных; просмотр информации о приборе; переключение экранных клавиатур
		МЕНЮ	Открыть / закрыть меню режима измерения
		Контекстные клавиши: Левая, Средняя, Правая (расположены над экраном)	Текущая функция контекстной клавиши обозначается на индикаторе под клавишей
		Клавиши со стрелками ВВЕРХ – ВНИЗ, ВЛЕВО – ВПРАВО	Навигация по меню; выбор значений текущего поля из списка, редактирование значений текущего поля; выбор параметров

Питание

Питание индикаторного блока осуществляется от аккумуляторной батареи, состоящей из четырех аккумуляторов размера AA (тип LR6). Работоспособность прибора обеспечивается при напряжении питания от 4,5 до 5,5 В. Если напряжение аккумуляторов опускается ниже 4,4 В, прибор автоматически отключается.

Зарядка аккумуляторов производится во внешнем зарядном устройстве, поставляемом по дополнительному заказу.

Прибор может также получать питание от внешнего источника через порт USB. В качестве такого источника может выступать компьютер или внешнее зарядное устройство, имеющее выход USB (использование USB-выхода зарядного устройства описано в его руководстве пользователя). Подключаемые устройства должны удовлетворять требованиям электробезопасности по **ГОСТ 12.2.091-2002**.

8. Режимы измерения ПЗ-80-Н400 и ПЗ-80-Е400, ПЗ-80-Н300 и ПЗ-80-Е300, ПЗ-80-Е

Режимы ПЗ-80-Н400 и ПЗ-80-Н300 предназначены для измерения среднеквадратичных значений напряженности переменных магнитных (НМП) полей промышленных источников в диапазоне частот 5-500000 Гц.

Режимы ПЗ-80-Е400 и ПЗ-80-Е300 предназначены для измерения среднеквадратичных значений напряженности переменных электрических (НЭП) полей промышленных источников в диапазоне частот 5-500000 Гц.

Режим ПЗ-80-Е предназначен для измерения электростатического поля.

8.1. Сборка и включение прибора

Подключите штекер кабеля цифрового преобразователя ПЗ-80-ЕН500 или ПЗ-80Е к разъему DIN на нижнем торце индикаторного блока ЭКОФИЗИКА-Д.



Рис.1. Подключение ПЗ-80-ЕН500 к ИБ ЭКОФИЗИКА-Д

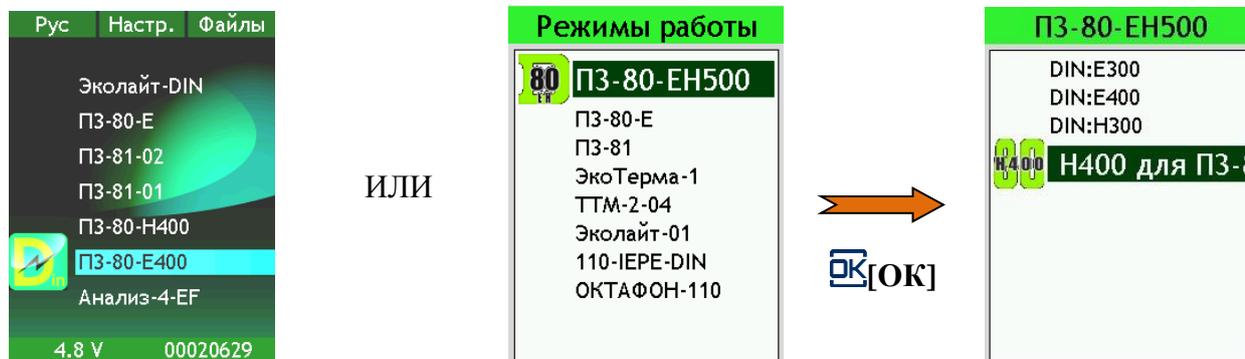


Рис.2. Подключение ПЗ-80-Е к ИБ ЭКОФИЗИКА-Д

Включите прибор клавишей **ВКЛ/ВЫКЛ**.

На экране появится меню различных режимов индикатора ЭКОФИЗИКА-D. В случае ИБ типа 2 удобнее выбрать набор программных модулей DIN при помощи правой контекстной клавиши.

Используя клавиши со стрелками вверх/вниз (▲▼), выберите в меню режимов ИБ нужную строку (ПЗ-80-Н400, ПЗ-80-Е400, ПЗ-80-Н300, ПЗ-80-Е300, ПЗ-80-Е), нажмите ОК или МЕНЮ. В случае ИБ типа 2 сначала из списка нужно выбрать нужный преобразователь, а затем, нажав ОК, выбрать режим.



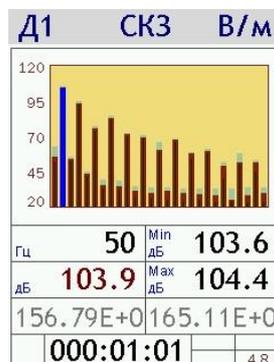
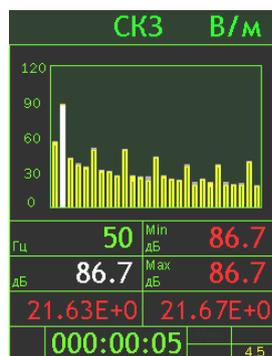
Прибор перейдет в выбранный режим измерения и на экране появится одно из окон результатов.

Окна представления результатов

График

Окно позволяет в графическом виде увидеть уровни напряженности электрического или магнитного полей.

Клавиши ◀▶ перемещают частотный курсор по графику. Среднеквадратичный уровень напряженности поля для выбранной полосы выводится в табличке под графиком (в дБ относительно опорного уровня, указанного в поле калибровочных настроек меню режима). Для ИБ типа 2 возможно переключение индикации диапазона (D1 или D2) при помощи левой контекстной клавиши. Для магнитного поля (режимы ПЗ-80-Н400 и ПЗ-80-Н300) правая контекстная клавиша переключает единицы измерения: А/м и мкТл (или нТл).



Все СКЗ и Пик

В окне показаны все одновременно измеряемые значения напряженности поля для выбранной полосы: среднеквадратичное за все время измерения (**Leq**), **текущее СКЗ**, пиковое значение за последние 5 с (**ПикТ**), глобальное пиковое значение (**Пик**), максимальная и минимальная величины текущего СКЗ (**Max** и **Min**) за время измерения.

Левая и средняя контекстные клавиши переключают полосу (фильтр):

- в режимах **ПЗ–80–Н400, ПЗ–80–Е400**:
5-2000 Гц / РЕЖ:50Гц или 5-2000R / 10-30 кГц / 2-400 кГц;
- в режимах **ПЗ–80–Н300, ПЗ–80–Е300**:
30-300 Гц / 0,3-3 кГц / 3-30 кГц / 30-300 кГц.

Правая контекстная клавиша переключает абсолютный и логарифмический масштабы (т.е. между В/м и дБ – для электрического поля; А/м, мкТл (нТл) и дБ – для магнитного поля).

ПЗ–80–Е400, ПЗ–80–Н400

5-2000 Гц		В/м
Leq		9.69E+0
СКЗ		11.60E+0
ПикТ		19.68E+0
Пик		19.68E+0
Max		12.22E+0
Min		9.65E+0
000:00:12		4.5

2-400 кГц		дБ
Max		69.3
СКЗ		67.7
Min		67.3
Leq		67.9
ПикТ		89.6
Пик		91.0
000:01:42		4.8

ПЗ–80–Е300, ПЗ–80–Н300

30-300 Гц		В/м
Leq		14.72E+0
СКЗ		7.84E+0
ПикТ		25.09E+0
Пик		56.74E+0
Max		16.29E+0
Min		1.10E+0
000:02:20		4.5

0.3-3 кГц		нТл
Max		4.97E+0
СКЗ		4.84E+0
Min		4.69E+0
Leq		4.62E+0
ПикТ		24.69E+0
Пик		29.43E+0
000:00:08		4.8

Все источники

В окне показаны измеряемые значения напряженности поля одновременно для всех полос: среднеквадратичное за все время измерения (**Leq**), **текущее СКЗ**, максимальная и минимальная величины текущего СКЗ (**Max** и **Min**) за время измерения.

Левая и средняя контекстные клавиши переключают **Leq/СКЗ** (при этом индикация величин **Max** и **Min** сменяется на индикацию **ПикТ** и **Пик**).

Правая контекстная клавиша переключает абсолютный и логарифмический масштабы (т.е. между В/м и дБ – для электрического поля; А/м, мкТл (нТл) и дБ – для магнитного поля).

ПЗ–80–Е400, ПЗ–80–Н400

СКЗ	В/м
50 Гц	Max 1.04E+0 Min 6.66E+0
6.85E+0	
Реж.50	Max 2.16E+0 Min 9.61E-3
1.22E+0	
10-30к	Max 0.23E-3 Min 6.27E-3
7.94E-3	
2-400к	Max 5.25E-3 Min 3.48E-3
3.69E-3	
000:00:32	
4.8	

Leq	А/м
50Гц	Min 19.46E-3 Max 33.68E-3
27.45E-3	
5-2000R	ПикТ 202.60E-3 Пик 202.60E-3
54.61E-3	
10-30к	ПикТ 9.43E-3 Пик 9.43E-3
1.88E-3	
2-400к	ПикТ 49.36E-3 Пик 49.36E-3
9.56E-3	
000:00:14	
4.8	

ПЗ–80–Е300, ПЗ–80–Н300

СКЗ	В/м
30-300	Max 0.30E+0 Min 7.33E+0
7.65E+0	
0.3-3к	Max 1.02E+0 Min 9.28E-3
0.24E-3	
3-30к	Max 3.90E-3 Min 1.51E-3
5.82E-3	
30-300к	Max 9.78E-3 Min 0.98E-3
8.54E-3	
000:02:47	
4.7	

Leq	дБ
30-300	ПикТ 47.5 Пик 47.6
33.8	
0.3-3к	ПикТ 24.4 Пик 24.4
11.3	
3-30к	ПикТ 21.4 Пик 21.4
6.8	
30-300к	ПикТ 31.4 Пик 31.4
17.5	
000:00:07	
4.8	

25 Гц Табл. шаг; 50 Гц Табл. шаг; 100 Гц Табл. Шаг (для ИБ типа 2 только 100Гц Табл.)

Представление уровней напряженности в узких полосах частот в диапазоне 25÷675 Гц с шагом 25, 50 или 100 Гц. Правая контекстная клавиша переключает Min/Max/Leq. Клавиши ▲▼ позволяют передвигаться по таблице. Для ИБ типа 2 возможно переключение индикации диапазона (Д1 или Д2) при помощи левой контекстной клавиши.

СКЗ		Leq
Гц	дБ	дБ
25	52.7	63.3
50	79.4	79.3
75	37.8	39.3
100	41.1	40.4
125	32.4	34.4
150	51.9	51.6
175	31.0	34.2
000:05:23		4.5

Д2	СКЗ	Min
Гц	дБ	дБ
50	104.9	104.8
150	77.8	77.4
250	71.0	70.3
350	62.2	60.3
450	54.7	50.2
550	53.4	46.3
650	52.9	41.5
000:00:26		4.8

ПЗ-80-Е

В окне выведены измеряемые параметры статического электрического поля:

- **СКЗ, Min, Max, кВ/м** – текущее значение проекции вектора напряженности статического электрического поля на плоскость, перпендикулярную оси преобразователя, а также его минимальное и максимальное значения на интервале измерения;
- **дБ** – в нижней части окна выведены те же значения, но уже в **дБ** относительно **опорного уровня 10^{-3} кВ/м**.

Для ИБ типа 2 в этом режиме возможно второе окно индикации, где показываются одновременно текущие значения проекций напряжённости электрического поля на каждую из трёх плоскостей и модуль вектора напряжённости (в кВ/м). Обновлять соответствующие проекции поля можно с помощью верхних контекстных клавиш ИБ.

ПЗ-80-Е		
СКЗ	кВ/м 0.57	
Min	кВ/м 0.31	
Max	кВ/м 3.17	
дБ	Min	49.7
	Max	70.0
55.1		4.4
000:00:08		4.4

DIN:ПЗ-80-Е		
СКЗ	кВ/м 15.16	
Min	кВ/м 15.06	
Max	кВ/м 18.85	
дБ	Min	83.6
	Max	85.5
83.6		4.8
000:00:44		4.8

XY	YZ	ZX
СКЗ	кВ/м 5.38	
XY	5.50	
YZ	5.51	
ZX	5.50	
XYZ	6.74	
000:00:33		4.8

В последней строке каждого окна выведена длительность измерения и напряжение на аккумуляторах.

Вы можете последовательно переключать измерительные окна, нажимая клавишу **OK**. Выбор измерительного окна можно также сделать в настройочном меню (см. далее).

Примечание. После запуска (**СТАРТ**) длительность измерений отсчитывается от последнего нажатия клавиши **СБРОС** за вычетом того времени, когда прибор находился в состоянии **СТОП**.

8.2. Управление прибором

Находясь в любом из окон результатов измерений (см. выше), вы можете выполнять следующие действия:

КЛАВИША	ДЕЙСТВИЕ
СТАРТ/СТОП	запускает / останавливает измерение без сброса результатов
СБРОС	сбрасывает текущее измерение (или останавливает запись в память)
ЗАПИСЬ	включает режим записи в память и расставляет маркеры в мультizaписи
ОК	переключает в следующее окно представления данных
МЕНЮ	переключает в настроечное меню измерительного режима
ВКЛ/ВЫКЛ	возвращает в главное меню прибора

При измерениях напряженности электрического или магнитного поля преобразователь **ПЗ-80-ЕН500** помещается в исследуемую точку. **Прибор производит измерение компоненты вектора напряженности, перпендикулярной плоскости антенны.**

Для определения среднеквадратичного значения напряженности линейно-поляризованного поля или для определения проекции напряженности эллиптически поляризованного поля на большую полуось эллипсоида можно медленно изменять ориентацию преобразователя (со скоростью примерно 2 оборота в минуту) и принимать в качестве результата измерений максимальные показания.

Методика выполнения измерений преобразователем **ПЗ-80-ЕН500** приведена в п.8.4.2.

Методика выполнения измерений преобразователем **ПЗ-80-Е** приведена в п.0.

Запуск и остановка измерений осуществляются клавишей **СТАРТ/СТОП**. Клавиша **ЗАПИСЬ** позволяет записать результат в память (если клавиша **ЗАПИСЬ** нажата в состоянии **СТАРТ**, то запускается процесс пошаговой мультizaписи; Если клавиша **ЗАПИСЬ** нажата в состоянии **СТОП**, то в память записываются только текущие показания).

Перегрузка (Over) и нечувствительность по входу (Under)

Если произошла перегрузка измерительной цепи, то во второй строке снизу появляется сообщение **Over** красного цвета. Если состояние перегрузки прошло, сообщение все равно сохраняется до сброса измерений, однако его цвет не отличается от цвета надписей справа.



Перегрузка происходит
в данный момент



Перегрузка отсутствует,
но имела место ранее

Если измеряемый сигнал слабее нижнего предела измерения, в последней строке экрана индицируется надпись **Under** красного цвета, исчезающая с экрана, когда уровень сигнала попадает в измеряемый диапазон.



Недопустимо слабый сигнал в данный момент

В случае возникновения сообщений **Over** или **Under** нажмите клавишу **СБРОС**.

Если индикация перегрузки **Over** не исчезает, это означает, что уровень измеряемого сигнала превышает верхний предел установленного в данный момент диапазона измерений. В этом случае нужно перейти в более грубый диапазон измерения прибора (с диапазона **Д2** перейти на диапазон **Д1**).

Если измеряемый сигнал слаб (измеряемые значения находятся вблизи нижней границы диапазона измерений), нужно перейти в более чувствительный диапазон измерений (с диапазона **Д1** переключиться на диапазон **Д2**).

8.3. Настроечное меню

Из любого измерительного окна по клавише **МЕНЮ** можно вызвать настроечное меню режима (чтобы вернуться обратно в измерительное окно, нажмите **МЕНЮ** еще раз).



Клавиши **▲▼** позволяют перемещаться по меню вверх и вниз. Клавиша **ВКЛ/ВЫКЛ** – возвращает в главное меню прибора.

В поле **Данные** (самое верхнее поле настроечного меню) клавишами **▶◀** выбирается одно из измерительных окон.

Опции измерений

Переключение диапазонов измерений

Чтобы переключить диапазон, выберите клавишами **▼▲** строку «**Диапазон**», нажмите **ОК**, в появившемся окне выбора диапазонов клавишами **▼▲** установите нужный диапазон и нажмите **ОК**.

Диапазон **Д2** может использоваться в подавляющем большинстве приложений; **Д1** – предназначен для измерения высоких уровней и устанавливается в случае возникновения сообщений **Over** при работе в Диапазоне **Д2**.



Запись в память

Многие современные методики измерения основаны на длительной регистрации исследуемых процессов и статистической обработке результатов. Для решения этих задач в приборе предусмотрена функция сохранения данных в память. Объем энергонезависимой памяти прибора – 4 гигабайта. В поле **Опции измерений** задан способ автоматической записи в память.

При использовании антенны с ИБ типа 1 возможен только один способ записи – **Мультизапись**. При использовании ИБ типа 2 этот способ называется **Автозамер**. Он представляет из себя автоматическую запись в память всех измеряемых и рассчитываемых показателей с регулируемым шагом. Записываемые текущие, максимальные и минимальные уровни относятся ко всему интервалу измерения.

Чтобы настроить параметры мультизаписи, выделите строку **Мультизапись (Автозамер)** (**▲▼**) и нажмите **ОК**. На экране появится окно настройки.

Теперь задайте общую продолжительность записи и ее шаг. Для этого выделите соответствующую строку (▲▼), перейдите в режим редактирования (ОК) и установите нужные значения. Клавиши ►◀ перемещают курсор по разрядам, а клавиши ▼▲ перебирают цифры в поле курсора. Установив требуемое значение, нажмите ОК для подтверждения и возврата в меню. Клавиша МЕНЮ позволяет выйти из режима редактирования без сохранения изменений.

Мультизапись	
Продолжительность	000:15:00
Шаг	00:0.3
	N=2637
Примечание	COMMENT1

Примечание. Продолжительность записи вводится в формате ччч:мм:сс. Шаг записи вводится в формате: мм:сс.

В последней строке выведено число замеров, которое будет записано при выбранной настройке. Если вы выбрали шаг больше общей продолжительности, то увидите в последней строке метку «Однократно». То есть мультизапись будет состоять из единственного замера.

В случае автозамера задайте шаг (длительность между замерами) и общее количество шагов.

При использовании режима ПЗ-80-Е с ИБ типа 2 возможен только режим однократного замера вручную.

Автозамер	
Количество	60
Шаг	00:01
Примечание	Нет прим.

Для использования преобразователя ПЗ-80-ЕН500 с ИБ типа 2 возможен ещё режим групповой записи. Это способ сохранения результатов измерений вручную, при котором все данные сохраняются в общем файле для удобства последующей обработки. В этом режиме задаётся только общее количество замеров.

Групп. запись	
Количество	5
Примечание	Нет прим.

Клавиша МЕНЮ возвращает в предыдущее окно.

Редактирование поля «Примечание» окон записи

Содержимое поля **Примечание**, сохраняемое в файле вместе с измерениями, редактируется следующим образом. Выделите строку **Примечание** клавишами ▼▲ и нажмите ОК. Появится окно редактирования с экранной клавиатурой.

Латинская клавиатура,
исходное состояние

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L	M	N
O	P	Q	R	S	T	U	V
W	X	Y	Z	:	.	,	
Примечание							
П	Р	И	М	-	N		1

Переход между русской и латинской клавиатурами - по клавише **ДАННЫЕ**

Переход в режим редактирования – по клавише ▼ или ▲

Русская клавиатура,
режим редактирования

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж
З	И	Й	К	Л	М	Н	О
П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю
Я	!	?	-	+	.	,	
Примечание							
П	Р	И	М	-	N		1

Клавиши ►◀ перемещают курсор по строке длиной 8 символов. Выбрав редактируемый символ и нажав клавиши ▼▲, вы перейдете в одну из таблиц выбора символов (доступны две экранные клавиатуры, переключение между которыми осуществляется клавишей **ДАННЫЕ**: «Цифры + латинский алфавит + символы + пробел» или «Русский алфавит + символы + пробел»).

Для ИБ типа 2 возможно ещё переключение регистра.

я/z		A/a					
0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L	M	N
O	P	Q	R	S	T	U	V
W	X	Y	Z	:	.	,	
Примечание							
Нет прим.							

я/z		A/a					
А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж
З	И	Й	К	Л	М	Н	О
П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю
Я	/	?	-	+	.	,	
Примечание							
А В Т прим.							

я/z		A/a					
0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	a	b	c	d	e	f
g	h	i	j	k	l	m	n
o	p	q	r	s	t	u	v
w	x	y	z	;	.	/	
Примечание							
А В Т 1 прим.							

Клавишами ►◀ и ▼▲ выберите в таблице нужный символ и для подтверждения нажмите **ОК**. Курсор на редактируемом символе смещается на одну позицию вправо, таким образом можно последовательно отредактировать все символы строки.

Клавиша **СБРОС** стирает ошибочный символ в строке слева от курсора.

Клавиша **ЗАПИСЬ** возвращает в окно **Мультizaпись (Автозамер)** или **Групповая запись** с сохранением изменений.

Клавиша **МЕНЮ** возвращает в окно **Мультizaпись (Автозамер)** или **Групповая запись** без сохранения изменений.

Как работает Мультizaпись (Автозамер)

Если выбрать способом записи Мультizaпись (Автозамер) и в процессе измерения нажать клавишу **ЗАПИСЬ**, на экране появится имя нового файла (имя файла включает текущие дату и время, расширение - **.bin**), в который будут сохраняться данные. Затем прибор переходит в состояние записи: в левом нижнем углу появляется символ **R (A)**, а рядом с ним вместо длительности измерения выводится время, оставшееся до окончания записи (в первый момент это время равно продолжительности записи).

Если в момент нажатия клавиши **ЗАПИСЬ** прибор проводил измерение, то запись начинается немедленно. Если в момент нажатия клавиши **ЗАПИСЬ** измерения были остановлены, то файл будет состоять из единственного замера, который присутствовал на экране в момент нажатия клавиши.

Когда время записи заканчивается, символ **R (A)** в левом углу исчезает, а прибор автоматически переходит в обычный режим измерения.

Если во время ведущейся записи в показательные моменты процесса нажимать клавишу **ЗАПИСЬ**, то в эти моменты в файле записи расставляются маркеры, использование которых может быть очень удобно при компьютерной постобработке специализированными программами (например, **Signal+**).

Для того чтобы прервать запись, не дожидаясь конца, нажмите **СБРОС**. В файле сохраняются замеры, которые были записаны до этого момента.

Если повторно нажать клавишу **ЗАПИСЬ**, вся процедура повторится.

Как работает Групповая запись

Если вы проводите измерения в режиме Групповая запись, клавиша **[ЗАПИСЬ]** будет доступна только в состоянии **СТОП**. При её нажатии появится информационное окно с именем файла и количеством оставшихся замеров (см. рисунок вверху). Затем прибор автоматически сбрасывает результаты и переходит в состояние ожидания следующего замера. Запуск нового измерения осуществляется клавишей **[СТАРТ]**.

Файлы групповой записи имеют расширение **.msr**.

После сохранения первого замера в левом нижнем углу появляется символ **G**, который остаётся на экране до закрытия файла групповой записи.

Файл групповой записи закрывается при выполнении одного из условий:

- сделаны все назначенные замеры;
- произведено принудительное прерывание - нажата клавиша [СБРОС] в состоянии **СТОП**;
- произведено принудительное прерывание - нажаты клавиши [СБРОС] или [ЗАПИСЬ] вместо клавиши [ОК], когда в окне выведено сообщение «Осталось замеров **N. ОК**».

Во всех этих случаях следующие замеры будут сохраняться в новый файл.

Если текущий замер по какой-то причине не получился, вы можете его обнулить клавишей [СБРОС]. Но не останавливайте при этом измерение!

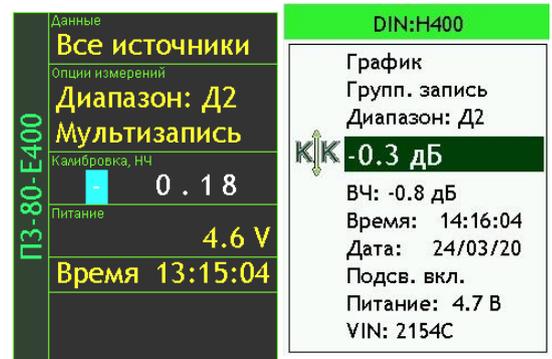
Параметры, относящиеся к калибровке

Для проверки калибровки следует убедиться в том, что калибровочная поправка, используемая в данный момент, соответствует данным паспорта. Следует проверить калибровки низкочастотного (**Калибровка НЧ**) и высокочастотного (**Калибровка ВЧ**) каналов.

Изменение параметров калибровки возможно только в заводских условиях или в условиях авторизованных метрологических лабораторий.

В строке **Калибровка** клавишами ►◀ можно просмотреть другие параметры, относящиеся к процедуре калибровки: **Опорные уровни НЧ и ВЧ**, **Номинальные чувствительности датчиков НЧ и ВЧ**, **Внутренний идентификационный номер VIN цифрового преобразователя**.

Для ИБ типа 2 видны только калибровочные поправки.



Другие параметры

Для ИБ типа 1 в строке **Питание** клавишами ◀► можно просмотреть следующие величины: напряжение аккумуляторов, внутренний идентификационный номер (**VIN**) ИБ, версия программного обеспечения. В последней строке меню выводятся календарные **Дата** и **Время** (хранятся в памяти прибора и при отключенном питании). Для установки времени выделите клавишами ▼▲ пункт **Время** и нажмите клавишу **ОК**.

Клавиши ►◀ перемещают курсор по разрядам, а клавиши ▼▲ перебирают цифры в поле курсора. Установив время, нажмите **ОК** для подтверждения и возврата в меню. Клавиша **МЕНЮ** позволяет выйти из режима настройки без сохранения изменений.

Для настройки даты выберите в строке **Время** клавишами ►◀ поле **Дата**, нажмите **ОК** и установите дату аналогично установке времени.

Для ИБ типа 2 питание, VIN ИБ, VIN цифрового преобразователя DIN и версия ПО вынесены отдельными строками. Менять дату и время в этом меню нельзя для данных ИБ.

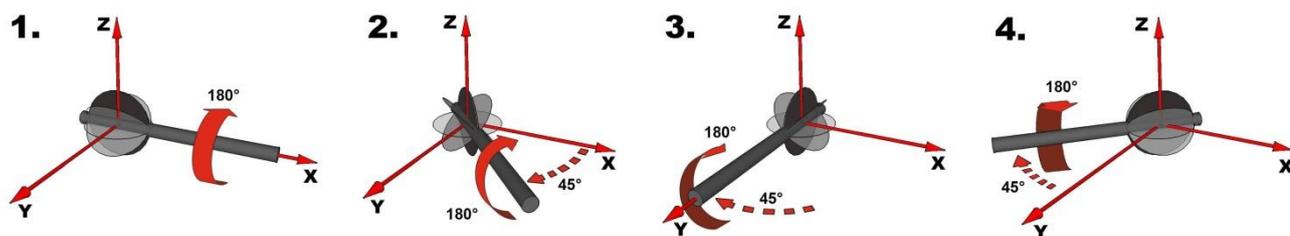
8.4. Методические рекомендации по выполнению измерений напряженности переменных электрических и магнитных полей в диапазоне частот 5-500000 Гц и напряженности электростатических полей

8.4.1. Перечень стандартов и иных указаний в области методов (методик) измерений ЭМП

1. ГОСТ 12.1.002-84 (1999). Электрические поля промышленной частоты
2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
3. СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах

8.4.2. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля напряженности переменных электрических и магнитных полей в диапазоне частот 5 Гц - 400 кГц

1. Подсоединить антенну к индикаторному блоку в соответствии со схемами подключения в п. 4. Включить режим ПЗ-80-Н400 (ПЗ-80-Н300) для измерения напряженности магнитного поля или ПЗ-80-Е400 (ПЗ-80-Е300) для измерения напряженности электрического поля.
2. После включения индикаторного блока и цифрового преобразователя, входа в режим измерений необходимо выждать не менее 60 секунд, прежде чем начинать измерения.
3. Проконтролировать соблюдение следующих условий.
 - Не допускается проведение измерений при температуре и влажности воздуха, выходящих за предельные рабочие параметры средств измерений, а также не допускается проведение измерений на улице при наличии атмосферных осадков.
 - Если измерения проходят в замкнутом пространстве, то в обследуемом помещении при измерениях не должны находиться люди, кроме лица, проводящего измерения.
 - Напряженность МП и ЭП должна измеряться при обеспечении отсутствия искажения полей находящимися вблизи обследуемой точки железосодержащими предметами.
4. Расположить антенну в выбранной точке измерений так, что бы рукоятка антенны находилась в горизонтальной плоскости. Измерительно-индикаторный блок анализатора спектра должен работать от встроенной батареи; не допускается проведения измерений, если индикаторный блок подключен к сети переменного тока, компьютеру или другим внешним устройствам. Нажать СБРОС (допускается сначала нажать СБРОС, затем плавно переместить антенну в точку измерений. При этом индикаторный блок можно положить, например, на стол).
5. Медленно повернуть рамку антенны вокруг оси штанги на 180 гр.
6. Удерживая центр рамки в контрольной точке, повернуть штангу антенны в горизонтальной плоскости относительно вертикальной оси на 45 гр., и повторить п.5.
7. Повторить движение, описанное в п.6, ещё 2 раза (см. рисунок).



8. После завершения вращений по п.п.5–7 остановить измерение клавишей СТОП индикаторного блока. Записать значение максимальной напряженности МП или ЭП в выбранной полосе частот
9. Повторить п.п.4–7 в каждой контрольной точке не менее четырёх раз.

10. Если положение вектора напряженности поля известно, то вместо выполнения п.п.4–7 следует расположить первичный преобразователь так, чтобы вектор **НЭП** или **НМП** был перпендикулярен плоскости рамки, нажать **СБРОС**, выждать 20 секунд, записать значение максимальной напряженности **ЭП** или **МП** в выбранной полосе частот. Повторить данное измерение не менее четырех раз.

11. Средние значения напряженности **МП** и **ЭП** в точке рассчитываются по формулам:

$$\tilde{E} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E_i ,$$

где \tilde{E} – среднее значение **НЭП** в контрольной точке, E_i – полученные при отдельных измерениях значения, N – число измерений.

$$\tilde{H} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N H_i ,$$

где \tilde{H} – среднее значение **НМП** в контрольной точке, H_i – полученные при отдельных измерениях значения, N – число измерений.

12. В случае если измеряемый сигнал **НЭП** или **НМП** слаб и нестабилен, что выражается в значительном разбросе (размахе по выборке результатов) показаний прибора прямые однократные измерения проводят следующим образом:

- вращая антенну согласно п.п. 6-7 находят положение антенны, отвечающее максимальному значению измеряемого параметра;
- сохраняя найденное положение антенны проводят запись изменения измеряемого параметра (мультизапись, см. руководство по эксплуатации на применяемый ИБ **ЭКОФИЗИКА-D**) с шагом не более 1 с. в течение 1 минуты;
- с помощью пакета программного обеспечения, например **Signal+**, для измеряемого параметра рассчитывают уровень, превышенный в течение 95% времени измерения (процентиль **L95**). Результат расчёта принимают за результат измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для гигиенической оценки электрического и магнитного полей ПЭВМ в полосе частот **5-2000 Гц** по **СанПиН 2.2.4.3359-16** следует применять режимы фильтрации **«Реж.50» («5-2000R»)** и **«50 Гц»**. Для сопоставления с гигиеническим нормативом полей ПЭВМ в полосе **5-2000 Гц** следует использовать значения напряженности, измеренные в режиме фильтрации **«Реж.50»**; для сопоставления с гигиеническим нормативом поля промышленной частоты **50 Гц** следует использовать значение напряженности, измеренное в режиме фильтрации **«50 Гц»**.

13. Диапазоны измерения напряженности переменных **МП** и **ЭП** по данной методике приведены в таблице ниже.

Режим индикации	Режим фильтрации	Напряженность ЭП	Напряженность МП
ПЗ-80-Е400 (ПЗ-80-Н400)	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	420 мВ/м – 100,0 кВ/м	50 мА/м – 1,8** кА/м
	5-2000 РЕЖ: 50 Гц	2,0 В/м – 1,5 кВ/м	100 мА/м – 100 А/м
	5-2000 Гц	2,0 В/м – 1,5 кВ/м	200 мА/м – 100 А/м
	10-30 кГц	100 мВ/м – 0,5* кВ/м	5 мА/м – 100 А/м
	2-400 кГц	100 мВ/м – 20 В/м	10,0 мА/м – 20 А/м
ПЗ-80-Е300	50 Гц (или любая другая узкая полоса из	420 мВ/м – 100,0 кВ/м	50 мА/м – 1,8**

Режим индикации	Режим фильтрации	Напряженность ЭП	Напряженность МП
(ПЗ-80-Н300)	ряда 25 Гц...675 Гц)		кА/м
	30-300 Гц	1 В/м – 100,0 кВ/м	0,3 А/м – 1,8 кА/м
	300-3000 Гц	2,0 В/м – 1,5 кВ/м	100 мА/м – 100 А/м
	3-30 кГц	100 мВ/м – 0,5* В/м	5 мА/м – 100 А/м
	30-300 кГц	200 мВ/м – 20 В/м	5 мА/м – 20 А/м

* В симметричном электрическом поле верхний предел измерения НЭП на частоте 20 кГц составляет 1500 В/м.

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

14. Относительная расширенная неопределённость прямого однократного измерения по данной методике при доверительной вероятности 95 % не превышает значений, представленных в таблице ниже.

Режим индикации	Режим фильтрации	Расширенная неопределённость измерения напряженности ЭП	Расширенная неопределённость измерения напряженности МП
ПЗ-80-Е400 (ПЗ-80-Н400)	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	23 %	23 %
	5-2000 РЕЖ: 50 Гц	23 %	23 %, если результат измерения менее 0,2 А/м; 20 %, если результат измерения превышает 0,2 А/м
	5-2000 Гц	23 %	27 %, если результат измерения менее 1,0 А/м; 20 %, если результат измерения превышает 1,0 А/м
	10-30 кГц	20 %	20 %
	2-400 кГц	23 %	20 %
	ПЗ-80-Е300 (ПЗ-80-Н300)	50 Гц (или любая другая узкая полоса из ряда 25 Гц...675 Гц)	23 %
30-300 Гц		23 %	27 %, если результат измерения менее 1 А/м; 20 %, если результат измерения превышает 1 А/м
0,3-3 кГц, 3-30 кГц, 30-300 кГц		20 %	23 %

8.4.3. Методика выполнения прямых однократных измерений модуля напряженности электростатического поля

1. Подсоединить цифровой преобразователь к индикаторному блоку в соответствии со схемами подключения в п. 4. Включить режим **ПЗ-80-Е**.
2. После включения индикаторного блока и цифрового преобразователя, входа в режим измерений необходимо выждать не менее 60 секунд, прежде чем начинать измерения.
3. Проконтролировать соблюдение следующих условий.
 - Не допускается проведение измерений при температуре и влажности воздуха, выходящих за предельные рабочие параметры средств измерений, а также не допускается проведение измерений на улице при наличии атмосферных осадков.
 - Если измерения проходят в замкнутом пространстве, то в обследуемом помещении при измерениях не должны находиться люди, кроме лица, проводящего измерения.
 - Напряженность ЭСП должна измеряться при обеспечении отсутствия искажения полей находящимися вблизи нестационарными поверхностями, имеющими статический электрический заряд.
4. Геометрический центр головки антенны поместить в точку измерений.
5. Запустить измерение клавишей **СТАРТ/СТОП**.
6. Выждать 15 секунд, снять текущие показания для **Е_{ху}** рядом с меткой **СКЗ**.
7. Повернуть антенну на 90° в любой плоскости, выждать 15 секунд, снять текущие показания для **Е_{yz}**.
8. Повернуть антенну на 90° в плоскости, перпендикулярной плоскости из предыдущего пункта, выждать 15 секунд, снять текущие показания для **Е_{zx}**.
9. Результаты измерений могут сохраняться в энергонезависимой памяти ИБ в ручном и автоматическом режимах. Каждый набор результатов автоматически маркируется датой и временем сохранения, а также индивидуальным примечанием пользователя.
10. Модуль вектора напряженности электростатического поля рассчитать по формуле

$$E = \sqrt{\frac{(E_{xy})^2 + (E_{yz})^2 + (E_{zx})^2}{2}}$$

11. Диапазоны измерения напряженности ЭСП – от **0.3** до **200 кВ/м**.
12. Относительная расширенная неопределённость прямого однократного измерения модуля **НЭС** при доверительной вероятности 95 % не превышает **17 %**.

9. Работа с файлами измерений, подключение к компьютеру

Вызов результатов измерений из памяти

Результаты измерений, записанные в память прибора, можно переписать в компьютер для последующей обработки.

Результаты измерений, записанные в режиме **Мультизапись (Автозамер)** или **Групповая запись**, можно также вызвать из памяти на индикатор прибора и детально изучить.

Чтобы вызвать нужный файл измерений, войдите в главное меню того режима измерения (**ПЗ-80-E400**, ...), в котором он был записан, и нажмите клавишу **Данные**. Появится меню **Папки**.

В этом меню выведены папки, в которых хранятся файлы с измерениями. Название папки – это дата ее создания. Все файлы, записанные в один день, хранятся в одной папке.

Клавиша **МЕНЮ** возвращает в предыдущее окно.

Для удаления папки с файлами выделите клавишами **▲▼** папку, которую нужно удалить. Нажмите клавишу **СБРОС**. Появится запрос: «Удалить папку?». Для отказа от удаления нажмите **МЕНЮ**; для подтверждения удаления нажмите **ОК**.

Чтобы открыть папку и получить доступ к ее файлам, выделите ее клавишами **▲▼** и нажмите клавишу **ОК** или **ДАнные**. На экране появится меню **Файлы**. Имя каждого файла указывает время его создания. Клавиша **МЕНЮ** возвращает в предыдущее окно **Папки**.

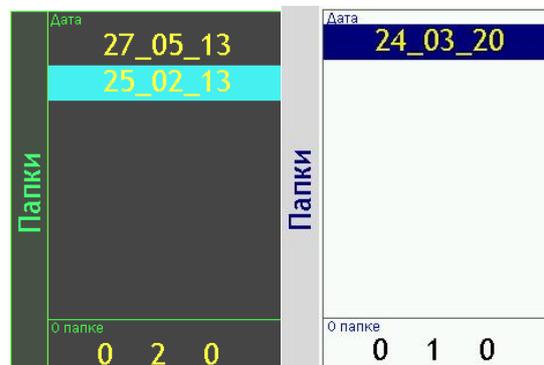
Если выделить файл записи, то в последней строке экрана отобразится примечание, сохраненное вместе с данными измерений.

Клавиши **▲▼** позволяют выделить нужный файл.

Клавиша **СБРОС** предлагает удалить выделенный файл. При ее нажатии появляется запрос: «Удалить файл?». Для отказа от удаления нажмите **МЕНЮ**; для подтверждения удаления нажмите **ОК**.

Клавиша **ОК** открывает выбранный файл.

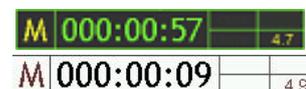
В памяти ИБ типа 2 названия файлов автозамера и групповой записи отличаются окончанием (**A** или **G**).



Вызов на индикатор прибора результатов, сохраненных в режиме «Мультизапись» («Автозамер»)

Выбрав в меню **Файлы**, как описано выше, нужный файл записи, нажмите клавишу **ОК** или **ДАнные**. Откроется одно из окон результатов выбранного режима, содержащее сохраненные данные. Используя контекстные клавиши (сверху индикатора), клавиши со стрелками и клавишу **ОК**, вы можете переключать различные окна результатов, выводя на экран нужную информацию.

Символ **M** в левом нижнем углу экрана напоминает, что в данный момент вы работаете с результатами, вызванными из памяти.



Рядом показано, в какой момент времени сохранены эти данные. При открытии файла автоматически показывается последний по времени замер.

ИБ типа 1	ИБ типа 2
<p>Если запись содержит больше одного замера, используйте клавиши СТАРТ/СТОП и СБРОС для последовательного вывода их на экран. Каждое нажатие клавиши СТАРТ/СТОП и СБРОС перемещает вас на один шаг вперед или, соответственно, назад, о чем свидетельствует изменение отметки времени в последней строке. Удержание этих клавиш приводит к быстрому перемещению по отсчетам.</p> <p>Вы можете сохранить копию экрана индикаторного блока, на котором отображаются данные из памяти, в отдельный графический файл. Для этого, находясь в нужном окне просмотра данных из памяти, нажмите кнопку ЗАПИСЬ. Снимок экрана сохранится в ту же папку памяти ИБ, из которой были вызваны рассматриваемые данные. При сохранении снимка экрана символ М в левом нижнем углу кратковременно заменится на символ Р.</p>	<p>Одновременное нажатие клавиш [ДАнные]+[ВПРАВО]/ [ВЛЕВО] позволяет переходить по шагам автозамера вперед / назад.</p> <p>Для шагов, помеченных при записи маркером, цвет символа М меняется на более яркий — М.</p> <p>Одновременное нажатие клавиш [ДАнные]+[ЗАПИСЬ] осуществляет запись содержимого активного окна в блокнот</p>

Клавиша **[ОК]** позволяет переключаться между различными измерительными окнами (окнами результатов измерений).

Вызов на индикатор прибора результатов, сохраненных в режиме «Групповая запись»

После открытия файла **Групповой записи** мы попадаем в окно сводки. Внизу этого окна находится таблица замеров с четырьмя столбцами:

- знак пригодности замера для расчетов (**+** или **-**);
- номер замера;
- продолжительность замера (**ччч:мм:сс**);
- измеренное значение для величины, выбранной в заголовке окна.

Над таблицей замеров показаны результаты расчета по группе: среднее (**Mean**), минимальное (**Min**) и максимальное (**Max**) значения выбранной величины по всем замерам, отмеченным знаком «+», а также стандартное отклонение (**S**), или **стандартная неопределенность по типу A**, для этого многократного измерения.

5-2000		Leq	V/м
Mean			146.56E+0
S			195.00E- 3
Max			147.22E+0
Min			146.56E+0
+	1	000:00:20	103.3
+	2	000:00:02	103.4
+	3	000:00:01	103.3
+	4	000:00:04	103.3

Выбор величины, по которой строится сводка, осуществляется верхними контекстными клавишами.

Клавиши со стрелками **[ВНИЗ]** и **[ВВЕРХ]** позволяют ходить по строкам таблицы замеров.

Клавиша **[СБРОС]** осуществляет переключение знаков «+/-» для выделенной строки. Замеры, помеченные знаком «-», исключаются из расчета показателей **Mean**, **S**, **Max**, **Min**.

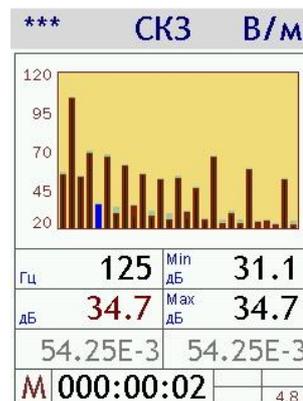
Клавиша **[ОК]** позволяет перейти к подробному рассмотрению данных для выделенного замера. Клавиша **[МЕНЮ]** возвращает в окно сводки.

В левом нижнем углу экрана появляется символ **M**, который означает, что на экране представлены данные из памяти прибора. Справа от символа **M** мы видим, к какому моменту записи относятся эти данные.

Клавиша **[OK]** перелистывает доступные окна представления данных (см. в разделах соответствующих измерительных программ объяснение окон представления результатов измерений).

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]+[ВПРАВО]/[ВЛЕВО]** позволяет непосредственно в окне представления данных переходить по замерам вперед / назад.

Одновременное нажатие клавиш **[ДАННЫЕ]+[ЗАПИСЬ]** осуществляет запись содержимого активного окна в блокнот



Выход (возврат) в главное меню

Для возврата в главное меню нажмите и удерживайте около 1 секунды клавишу **ВКЛ/ВЫКЛ**. Если измерения не были остановлены, то после нажатия клавиши **ВКЛ/ВЫКЛ** появится сообщение с предложением остановить измерение. Нажмите клавишу **OK** для перехода в главное меню. Если клавиша **OK** не нажата, то через несколько секунд сообщение автоматически пропадает.

Чтобы выключить прибор, перейдите в главное меню (см. выше) и нажмите клавишу **ВКЛ/ВЫКЛ** еще раз.

Подключение прибора к компьютеру

Подключение к компьютеру осуществляется через нижний торец прибора.

Порт **USB** предназначен для работы с файлами энергонезависимой памяти прибора, порт **DOUT** – цифровой порт – для работы с прибором в режиме телеметрии, порт **DIN** – для подключения цифровых преобразователей.



Для получения доступа к файлам энергонезависимой памяти прибора необходимо соединить USB порт прибора, расположенный на нижнем торце, с USB-портом компьютера. Для этого используется кабель с разъемами miniUSB-USB.

Включите компьютер и прибор. Нажмите правую контекстную клавишу **Файлы**. На экране прибора появится окно, показывающее, что компьютер распознал прибор как съемный USB диск. Обычными средствами *Windows* (например, *Проводником*) можно перейти на этот диск и переписать его содержимое в свой компьютер.

Данные измерений хранятся в бинарных файлах с расширением **.bin**.

Каждому режиму измерения соответствует своя папка.

Для завершения работы отключите диск средствами *Windows* и нажмите на приборе клавишу **OK**.

Внимание! Отключение прибора от компьютера необходимо осуществлять таким же образом, как и отсоединение «Запоминающего устройства для USB» (в т.ч. обычной «флэшки»). Несоблюдение данного требования может привести к полной потере данных!

Программы **Signal+**, **ReportXL** предоставляют расширенные возможности для обработки файлов. Работа с этими программами рассматривается в соответствующих руководствах.

Настройка телеметрии

Телеметрия данных может передаваться по кабелю, через WiFi-адаптер. По умолчанию установлен вариант телеметрии по кабелю (быстрая). Чтобы изменить параметры телеметрии, нужно, находясь в меню индикатора, нажать среднюю контекстную клавишу **Настр.**

сверху экрана. В появившемся списке настроек выбрать клавишами ▼▲ строку **Телем.:**, клавишами ►◀ установить «быстрая» - для проводной телеметрии, «медл.» - для WiFi.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для работы в режиме телеметрии прибор подключается к компьютеру с помощью адаптера **ЭКО-DIN-DOUТ (L)**, **ЭКО-DIN-DOUТ (RF)**, **MULTI-DOUТ** или при помощи кабеля **USB** (в случае ИБ типа 2). Управление прибором осуществляется с помощью программного обеспечения **Signal+** или **110_DM**.

Совместимость ИБ ЭКОФИЗИКА-D с внешними устройствами

ИБ ЭКОФИЗИКА-D может использоваться в качестве индикаторного терминала приборов **ПЗ-80**, **ПЗ-81**, **Эколайт-01**, **ЭкоТерма-1**, **ТТМ-2-04**, **ОКТАФОН-110**.

Цифровой вход **DIN** универсального монитора **ЭКОФИЗИКА-D** обеспечивает подключение следующих цифровых преобразователей.

Преобразователь	Прибор
ОКТАФОН-110А/В-DIN	ОКТАФОН-110
ПЗ-80-Е, ПЗ-80-ЕН500	ПЗ-80
ПЗ-81-01, -02, -03	ПЗ-81
ЭкоТерма-DIN	ЭкоТерма-1
Эколайт-01-DIN	Эколайт-01/еЛайт
ТТМ-2-04-DIN	ТТМ-2-04
110-IEPE-DIN	Трехканальный виброметр

10. Встроенное программное обеспечение

10.1. Идентификационные данные встроенного ПО

Наименование встроенного программного обеспечения: **РЗ-80**.

Наименования модулей встроенного программного обеспечения: **РЗ-80-DSP**, **РЗ-80-CNT**, **ЕРН-D-IND**.

Версия встроенного программного обеспечения: **1.02.02**.

Контрольная сумма: **D4022539**. Индикация контрольной суммы является результатом прохождения процедуры дешифровки загрузочного кода с применением алгоритма **AES** и программного ключа секретности.