

Компараторы электрических и магнитных полей ПЗ

Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727)345-47-04

Беларусь +(375)257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: cnk@nt-rt.ru || сайт: <https://ciklon.nt-rt.ru/>

Компараторы электрических и магнитных полей



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ПЗ-60ПЭ/1 - для проверки установок электрических полей промышленной частоты типа П1-12, П1-24 в диапазоне 0,01-200 кВ/м.

ПЗ-60ПЭ/2 - для проверки установок низкочастотных электрических полей частотой 5Гц-1МГц типа П1-10, П1-21 в диапазоне 0,5 – 2000 В/м.

ПЗ-60ПМ/1 - для проверки установок магнитных полей промышленной частоты типа П1-14, П1-25 в диапазоне 100нТл-2мТл.

ПЗ-60ПМ/2 - для проверки установок низкочастотных магнитных полей частотой 5Гц-1МГц типа П1-13, П1-22 в диапазоне 5 – 5000 нТл.



Компаратор электрических и магнитных полей ПЗ-60ПЭ/1

1 Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя сведения, необходимые для изучения конструкции, принципа действия и правил эксплуатации, транспортирования и хранения компаратора электрического поля полей ПЗ-60ПЭ/1 (далее прибор).

2 Назначение

2.1 Прибор предназначен для поверки рабочего эталона напряженности переменного электрического поля промышленной частоты методом сравнения результатов его градуировки на испытуемом эталоне и на аппаратуре государственного эталона напряженности переменного электрического поля промышленной частоты.

2.2 Рабочие условия эксплуатации:

2.2.1 температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;

2.2.2 атмосферное давление 84-106 кПа (630 - 795 мм рт. ст.);

2.2.3 относительная влажность воздуха 30-80% при 25 °С;

3 Основные технические данные

3.1 Основные технические характеристики прибора представлены в таблице 1.

Наименование параметров	Значение параметров
Рабочая (номинальная) частота, Гц	50
Диапазон компарируемых (измеряемых) значений напряженности электрического поля, кВ/м:	0,1 – 100
Коэффициент асимметрии компаратора электрического поля не более, %:	2,5

3.2 Прибор обеспечивает свои технические и метрологические характеристики в пределах установленных норм по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин.

3.3 Питание прибора осуществляется от внешнего блока питания +12. В

3.4 Потребляемая мощность - не более 4 Вт.

3.5 Габаритные размеры и масса составных частей прибора.

					ЦКЛМ. 411629.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				2
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Состав прибора	Размеры, мм.	Масса, кг.
- блок измерения и индикации ПЗ-60, не более	180x80x40	0,6
- антенный преобразователь АПЕ-50.1		
- блок питания, не более		

4 Состав прибора

4.1 Состав прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Блок измерения и индикации ПЗ-60.02 (измеритель)	ЦКЛМ.411251.001-02	1
2	Антенный преобразователь АПЕ-50.1 (антенна)	ЦКЛМ.411519.002-02	1
3	Блок питания (адаптер)		1
4	Кабель заземления	ЦКЛМ.434641.001	1
5	Паспорт	ЦКЛМ. 411629.001 ПС	1
6	Футляр	ЦКЛМ.323390.001	1

5 Устройство и принцип действия прибора

5.1 Принцип действия.

Принцип действия прибора заключается в преобразовании при помощи антенны энергии измеряемого переменного электромагнитного поля в напряжение, пропорциональное напряженности электрического поля, преобразовании этого напряжения в сигнал, пропорциональный среднеквадратическому значению скалярной величины вектора измеряемого поля с отображением результата измерения на устройстве индикации.

Возбужденный и усиленный в антенне сигнал поступает на вход измерителя, где производится определение его среднеквадратического значения. Сигнал с выхода вычислителя среднеквадратического значения поступает в аналого-цифровой преобразователь, а его оцифрованный результат в процессор. Процессор производит дополнительную обработку оцифрованного сигнала и вывод результата измерения на устройство отображения - жидкокристаллический индикатор.

					ЦКЛМ. 411629.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5.2 Управление измерителем осуществляется с помощью клавиатуры, находящейся на его передней панели.



5.3 Конструкция

5.3.1 Внешний вид прибора представлен на рис.1.

5.3.2 Разъемы для подключения антенны «Антенна», связи с компьютером по USB-порту «PC», подключения блока питания устройства «DC IN 12V» располагаются на панели разъемов измерителя 4.

5.3.3 Разъем  для подключения заземления расположен на крышке блока аккумуляторов 5.

Рисунок 1

5.4 Органы управления и индикации

5.4.1 На лицевой панели измерителя (рис.2) имеются следующие органы управления и индикации:



- кнопка включения-выключения питания измерителя - ①
- функциональная кнопка – «F»;
- кнопка - «ENTER»;
- кнопка выхода из текущего режима работы - «ESC»;
- кнопка вызова сервисных функций- "MENU";
- кнопки управления – «▲, ▼, ►, ◀»;
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

6 Общие указания по эксплуатации

6.1 До начала работы с прибором необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

6.2 При всех видах измерений прибор рекомендуется размещать на подставке, столе, тумбочке или штативе, изготовленных из диэлектрических материалов.

6.3 Прибор должен размещаться таким образом, чтобы антенна была направлена в сторону источника поля.

6.4 При считывании результатов измерения следует учитывать, что инерционность установления показаний прибора не менее 5 с.

6.5 Запрещается прикасаться элементами прибора к неизолированным токоведущим частям оборудования.

7 Указания мер безопасности

7.1 Электрические напряжения в приборе не превышают 12В постоянного тока, поэтому не требуется специальных мер по обеспечению требований безопасности по ГОСТ 22261-94.

ЦКЛМ. 411629.001 ПС					Лист
					4
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

7.2 Прибор не является источником высокочастотных радиопомех, т.к. его принцип действия основан на прямом усилении исследуемого сигнала без преобразования частоты.

8 Порядок работы

8.1 Порядок работы .

8.1.1 Подсоедините антенну к измерителю через антенный разъем «Антенна».

8.1.2 Подключите кабель заземления к разъему  .

8.1.3 Подключите адаптер к разъему «DC IN 12V».

8.1.4 Включите измеритель, нажав кнопку  . После включения на экране измерителя отображается результат измерения (рисунок 3), где знаком XXX обозначено индицируемое значение поля

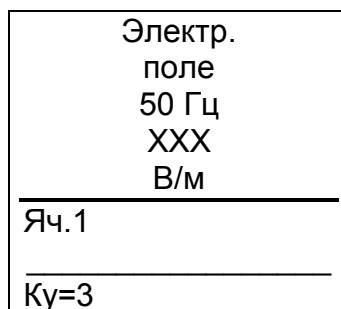


Рисунок 3

8.1.5 Установите прибор в конденсатор так, чтобы измерительная ось антенны была перпендикулярна плоскостям конденсатора, а центр антенны находился в центре конденсатора.

8.2 Измерения можно выполнять через 1 мин. после включения прибора.

8.3 При измерениях учитывайте, что время установления показаний приблизительно равно 5 с.

8.4 При включении прибор переходит в режим измерения с наибольшей чувствительностью, которой соответствует значение $K_u=3$. Изменять чувствительность, а, следовательно, и предел измерения, можно при помощи кнопок управления «►», «◄». Наименьшей чувствительности прибора соответствует значение $K_u=0$.

8.5 Измеренное значение можно записать в память прибора нажатием кнопки «ENTER». Запись производится в ячейку, номер которой отображается в строке Яч.№. При этом прибор автоматически переходит к следующей ячейке.

8.6 Просмотр результатов измерений, записанных в память. возможен при помощи кнопок «▲», «▼». При этом на экран выводится номер ячейки памяти и ее содержимое.

8.7 Режим опциональных установок.

Переход в режим производится нажатием кнопки "MENU". В данном режиме возможно управление подсветкой экрана и очистка энергонезависимой памяти прибора. Вид экрана после выбора данного режима показан на рисунке 4. В этом режиме

					ЦКЛМ. 411629.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				5
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

кнопками «▲, ▼» осуществляется выбор текущей установки, установив курсор напротив соответствующего названия.

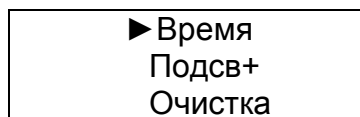


Рисунок 4.

Внимание. В данном варианте исполнения измерителя установка реального времени невозможна.

8.7.1 Последовательным нажатием кнопки «ENTER» при нахождении курсора в позиции "Подсветка" производится включение/выключение подсветки экрана. Эта опция позволяет установить в приборе энергосберегающий режим (подсветка выключена).

Внимание. Изменение состояния подсветки может внести дополнительную погрешность в абсолютный результат измерения, поэтому не рекомендуется изменять состояние в процессе поверки. Прибор откалиброван в состоянии Подсв+.

8.7.2 После нажатия кнопки «ENTER» при нахождении сигнала в позиции "Очистка", отображается вид экрана, показанный на рисунке 50.

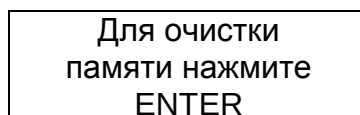


Рисунок 5

Нажатие кнопки "ESC" - выход без выполнения очистки памяти.

8.8 После окончания измерений выключите измеритель кнопкой ①, отсоедините адаптер и антенну от измерителя.

8.9 USB-порт прибора предназначен для его настройки и в данном варианте исполнения не может использоваться для переноса данных в компьютер.

8.10 При превышении пределов измерения выше допустимых прибор выдает предупреждение. При этом необходимо произвести изменение пределов в соответствии с п.8.4.

8.11 При проведении поверки рекомендуется устанавливать пределы измерений в соответствии с таблицей 3.

Диапазон измерения	Коэффициент предела измерения K_y
10 – 120 В/м	$K_y=3$
100 В/м – 1,20 кВ/м	$K_y=2$
0,8 – 12,0 кВ/м	$K_y=1$
10,0 – 100 кВ/м	$K_y=0$

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание прибора включает:

- содержание прибора в чистоте;
- предохранение прибора (в особенности антенны и разъемов) от повреждений;

10 Правила хранения прибора

					ЦКЛМ. 411629.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

10.1.1 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 35 град.С.

10.1.2 Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25 град. С.

10.1.3 Не допустимо попадание внутрь прибора посторонних предметов. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

11 Транспортирование

11.1 Предельные условия транспортирования - в соответствии с ГОСТ 22261-82 группа 2.

11.2 Транспортирование прибора допускается производить автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на любое расстояние при температуре от минус 50 град.С до плюс 50 град.С, относительной влажности 98% при 35 град.С и атмосферном давлении (84-106.7) кПа или (630-800) мм рт.ст.

11.3 Меры предосторожности, которые следует соблюдать при погрузочно-разгрузочных операциях: не бросать, не ударять.

					ЦКЛМ. 411629.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				7
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Компаратор электрических и магнитных полей ПЗ-60ПЭ/2

1 Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя сведения, необходимые для изучения конструкции, принципа действия и правил эксплуатации, транспортирования и хранения компаратора электрического поля полей ПЗ-60ПЭ/2 (далее прибор).

2 Назначение

2.1 Прибор предназначен для поверки рабочего эталона напряженности переменного электрического поля в частотном диапазоне 5 Гц – 400 кГц методом сравнения результатов его градуировки на испытуемом эталоне и на аппаратуре государственного эталона напряженности переменного электрического поля.

2.2 Рабочие условия эксплуатации:

2.2.1 температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;

2.2.2 атмосферное давление 84-106 кПа (630 - 795 мм рт. ст.);

2.2.3 относительная влажность воздуха 30-80% при 25 °С;

3 Основные технические данные

3.1 Основные технические характеристики прибора представлены в таблице 1.

Рабочий диапазон частот: полоса 1 (синусоидальная зависимость от времени) полоса 2 (синусоидальная зависимость от времени)	0,005 – 100 кГц 100 – 400 кГц
Диапазон компарируемых (измеряемых) значений напряженности электрического поля: в полосе 1: в диапазоне 0,005 – 100 кГц в полосе 2: в диапазоне 100 – 400 кГц	0,5 – 2000 В/м 0,5 – 200 В/м
Коэффициент асимметрии компаратора электрического поля в полосе не более,	2,5%

3.2 Прибор обеспечивает свои технические и метрологические характеристики в пределах установленных норм по истечении времени установления рабочего режима, равного 5 мин.

					ЦКЛМ. 411629.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				2
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3.3 Питание прибора осуществляется от внешнего блока питания +12. В

3.4 Потребляемая мощность - не более 4 Вт.

3.5 Габаритные размеры и масса составных частей прибора.

Состав прибора	Размеры, мм.	Масса, кг.
- блок измерения и индикации ПЗ-60, не более	180x80x40	0,6
- антенный преобразователь АПЕ-0.005-400	90x80x600	0,3
- блок питания, не более		

4 Состав прибора

4.1 Состав прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Блок измерения и индикации ПЗ-60.01 (измеритель)	ЦКЛМ.411251.001-01	1
2	Антенный преобразователь АПЕ-0.005-400 (антенна)	ЦКЛМ.411519.002-02	1
3	Блок питания (адаптер)		1
4	Кабель заземления	ЦКЛМ.434641.001	1
5	Паспорт	ЦКЛМ. 411629.001 ПС	1
6	Футляр	ЦКЛМ.323390.001	1

5 Устройство и принцип действия прибора

5.1 Принцип действия.

Принцип действия прибора заключается в преобразовании при помощи антенны энергии измеряемого переменного электромагнитного поля в напряжение, пропорциональное напряженности электрического поля, преобразовании этого напряжения в сигнал, пропорциональный среднеквадратическому значению скалярной величины вектора измеряемого поля с отображением результата измерения на устройстве индикации.

Возбужденный и усиленный в антенне сигнал поступает на вход измерителя, где производится определение его среднеквадратического значения. Сигнал с выхода вычислителя среднеквадратического значения поступает в аналого-цифровой преобразователь, а его оцифрованный результат в процессор. Процессор производит дополнительную обработку оцифрованного сигнала и вывод результата измерения на устройство отображения - жидкокристаллический индикатор.

5.2 Управление измерителем осуществляется с помощью клавиатуры, находящейся на его передней панели.

					ЦКЛМ. 411629.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

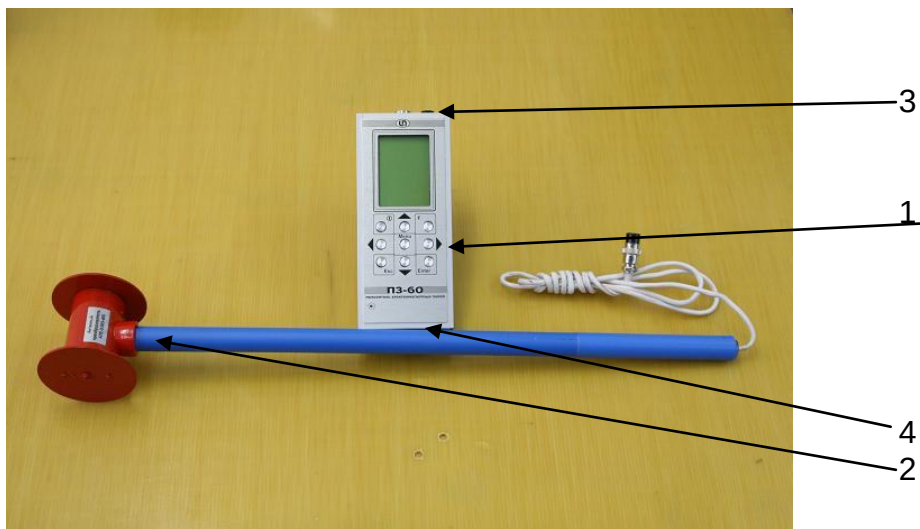


Рисунок 1

5.3 Конструкция

5.3.1 Внешний вид прибора представлен на рис.1. Прибор состоит из блока измерения и индикации 1 и антенного преобразователя 2.

5.3.2 Разъёмы для подключения антенны «Антенна», связи с компьютером по USB-порту «PC», подключения блока питания устройства «DC IN 12V» располагаются на панели разъемов измерителя 4.

5.3.3 Разъем  для подключения заземления расположен на крышке блока аккумуляторов 5.

5.4 Органы управления и индикации

5.4.1 На лицевой панели измерителя (рис.2) имеются следующие органы управления и индикации:



- кнопка включения-выключения питания измерителя - ①
- кнопка выбора полосы измерения – «F»;
- кнопка - «ENTER»;
- кнопка выхода из текущего режима работы - «ESC»;
- кнопка вызова сервисных функций- "MENU";
- кнопки управления – «▲, ▼, ►, ◄»;
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

6 Общие указания по эксплуатации

6.1 До начала работы с прибором необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

6.2 При всех видах измерений прибор рекомендуется размещать на подставке, столе, тумбочке или штативе, изготовленных из диэлектрических материалов.

6.3 Прибор должен размещаться таким образом, чтобы антенна была направлена в сторону источника поля.

Рисунок 2		ЦКЛМ. 411629.002 ПС			Лист 4
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

6.4 При считывании результатов измерения следует учитывать, что инерционность установления показаний прибора не менее 5 с.

6.5 Запрещается прикасаться элементами прибора к неизолированным токоведущим частям оборудования.

7 Указания мер безопасности

7.1 Электрические напряжения в приборе не превышают 12В постоянного тока, поэтому не требуется специальных мер по обеспечению требований безопасности по ГОСТ 22261-94.

7.2 Прибор не является источником высокочастотных радиопомех, т.к. его принцип действия основан на прямом усилении исследуемого сигнала без преобразования частоты.

8 Порядок работы

8.1 Порядок работы .

8.1.1 Подсоедините антенну к измерителю через антенный разъем «**Антенна**».

8.1.2 Подключите кабель заземления к разъему  .

8.1.3 Подключите адаптер к разъему «**DC IN 12V**».

8.1.4 Включите измеритель, нажав кнопку  . После включения на экране измерителя отображается результат измерения (рисунок 3), где знаком XXX обозначено индицируемое значение поля



Рисунок 3

8.1.5 Установите прибор в конденсатор так, чтобы измерительная ось антенны была перпендикулярна плоскостям конденсатора, а центр антенны находился в центре конденсатора.

8.2 Измерения можно выполнять через 1 мин. после включения прибора.

8.3 При измерениях учитывайте, что время установления показаний приблизительно равно 5 с.

8.4 При включении прибор переходит в режим измерения с наибольшей чувствительностью, которой соответствует значение $K_u=3$. Изменять чувствительность, а, следовательно, и предел измерения, можно при помощи кнопок управления «►», «◄». Наименьшей чувствительности прибора соответствует значение $K_u=1$.

8.5 Измерение полей, созданных синусоидальными источниками, производится в полосе 1. Измерения полей, созданных импульсными источниками, производится в полоса 2. Выбор полосы измерения по п.3.1 производится нажатием кнопки «F». При этом номер полосы измерения отображается на экране прибора.

8.6 Измеренное значение можно записать в память прибора нажатием кнопки «ENTER». Запись производится в ячейку, номер которой отображается в строке **Яч.№**. При этом прибор автоматически переходит к следующей ячейке.

					ЦКЛМ. 411629.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				5
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

8.7 Просмотр результатов измерений, записанных в память. возможен при помощи кнопок «▲, ▼». При этом на экран выводится номер ячейки памяти и ее содержимое.

8.8 Режим опциональных установок.

Переход в режим производится нажатием кнопки "MENU". В данном режиме возможно управление подсветкой экрана и очистка энергонезависимой памяти прибора. Вид экрана после выбора данного режима показан на рисунке 4. В этом режиме кнопками «▲, ▼» осуществляется выбор текущей установки, установив курсор напротив соответствующего названия.

► **Время**
Подсв+
Очистка

Рисунок 4.

Внимание. В данном варианте исполнения измерителя установка реального времени невозможна.

8.8.1 Последовательным нажатием кнопки «**ENTER**» при нахождении курсора в позиции "Подсветка" производится включение/выключение подсветки экрана. Эта опция позволяет установить в приборе энергосберегающий режим (подсветка выключена).

Внимание. Изменение состояния подсветки может внести дополнительную погрешность в абсолютный результат измерения, поэтому не рекомендуется изменять состояние в процессе поверки. Прибор откалиброван в состоянии **Подсв+**.

8.8.2 После нажатия кнопки «**ENTER**» при нахождении сигнала в позиции "Очистка", отображается вид экрана, показанный на рисунке 5.

Для очистки
памяти нажмите
ENTER

Рисунок 5

Нажатие кнопки " **ESC**" - выход без выполнения очистки памяти.

8.9 После окончания измерений выключите измеритель кнопкой ❶, отсоедините адаптер и антенну от измерителя.

8.10 USB-порт прибора предназначен для его настройки и в данном варианте исполнения не может использоваться для переноса данных в компьютер.

8.11 При превышении пределов измерения выше допустимых прибор выдает предупреждение. При этом необходимо произвести изменение пределов в соответствии с п.8.4.

8.12 При проведении поверки рекомендуется устанавливать пределы измерений в соответствии с таблицей 3.

					ЦКЛМ. 411629.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Таблица 3.

Диапазон измерения		Коэффициент предела измерения K_y
Полоса 1	0.5 – 30 В/м	$K_y=3$
	20 В/м – 300 В/м	$K_y=2$
	200 – 2000 В/м	$K_y=1$
Полоса 2	0.5 – 10 В/м	$K_y=3$
	10 – 150 В/м	$K_y=2$
	100 – 1000 В/м	$K_y=1$

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание прибора включает:

- содержание прибора в чистоте;
- предохранение прибора (в особенности антенны и разъемов) от повреждений;

10 Правила хранения прибора

10.1.1 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 35 град.С.

10.1.2 Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25 град. С.

10.1.3 Не допустимо попадание внутрь прибора посторонних предметов. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

11 Транспортирование

11.1 Предельные условия транспортирования - в соответствии с ГОСТ 22261-82 группа 2.

11.2 Транспортирование прибора допускается производить автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на любое расстояние при температуре от минус 50 град.С до плюс 50 град.С, относительной влажности 98% при 35 град.С и атмосферном давлении (84-106.7) кПа или (630-800) мм рт.ст.

11.3 Меры предосторожности, которые следует соблюдать при погрузочно-разгрузочных операциях: не бросать, не ударять.

Компаратор электрических и магнитных полей ПЗ-60ПМ/1

1 Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя сведения, необходимые для изучения конструкции, принципа действия и правил эксплуатации, транспортирования и хранения компаратора магнитного поля ПЗ-60ПМ/1 (далее прибор).

2 Назначение

2.1 Прибор предназначен для поверки рабочего эталона напряженности переменного магнитного поля промышленной частоты методом сравнения результатов его градуировки на испытуемом эталоне и на аппаратуре государственного эталона напряженности переменного магнитного поля промышленной частоты.

2.2 Рабочие условия эксплуатации:

2.2.1 температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;

2.2.2 атмосферное давление 84-106 кПа (630 - 795 мм рт. ст.);

2.2.3 относительная влажность воздуха 30-80% при 25 °С;

3 Основные технические данные

3.1 Основные технические характеристики прибора представлены в таблице 1.

Наименование параметров	Значение параметров
Рабочая (номинальная) частота, Гц	50
Диапазон компарируемых (измеряемых) значений индукции магнитного поля, мкТл:	0,1 – 2000
Градуировочный коэффициент компаратора электрического поля не более, %:	2,0

3.2 Прибор обеспечивает свои технические и метрологические характеристики в пределах установленных норм по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин.

3.3 Питание прибора осуществляется от внешнего блока питания +12. В

3.4 Потребляемая мощность - не более 4 Вт.

3.5 Габаритные размеры и масса составных частей прибора.

Состав прибора

- блок измерения и индикации ПЗ-60, не более

- антенный преобразователь АПМ-50.1

- блок питания, не более

Размеры, мм.

180x80x40

Масса, кг.

					ЦКЛМ. 411173.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				2
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4 Состав прибора

4.1 Состав прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Блок измерения и индикации ПЗ-60.03 (измеритель)	ЦКЛМ.411251.001-03	1
2	Антенный преобразователь АПМ-50.1 (антенна)	ЦКЛМ.411511.002-02	1
3	Блок питания (адаптер)		1
4	Кабель заземления	ЦКЛМ.434641.001	1
5	Паспорт	ЦКЛМ. 411629.001 ПС	1
6	Футляр	ЦКЛМ.323390.001	1

5 Устройство и принцип действия прибора

5.1 Принцип действия.

Принцип действия прибора заключается в преобразовании при помощи антенны энергии измеряемого переменного электромагнитного поля в напряжение, пропорциональное магнитной индукции поля, преобразовании этого напряжения в сигнал, пропорциональный среднеквадратическому значению скалярной величины измеряемого поля с отображением результата измерения на устройстве индикации.

Возбужденный и усиленный в антенне сигнал поступает на вход измерителя, где производится определение его среднеквадратического значения. Сигнал с выхода вычислителя среднеквадратического значения поступает в аналого-цифровой преобразователь, а его оцифрованный результат в процессор. Процессор производит дополнительную обработку оцифрованного сигнала и вывод результата измерения на устройство отображения - жидкокристаллический индикатор.



Рисунок 1

5.2 Управление измерителем осуществляется с помощью клавиатуры, находящейся на его передней панели.

5.3 Конструкция

5.3.1 Внешний вид прибора представлен на рис.1.

5.3.2 Разъемы для подключения антенны «Антенна», связи с компьютером по USB-порту «PC», подключения блока питания устройства «DC IN 12V» располагаются на панели разъемов измерителя 4.

5.3.3 Разъем  для подключения заземления расположен на крышке блока аккумуляторов 5.

					ЦКЛМ. 411173.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5.4 Органы управления и индикации

5.4.1 На лицевой панели измерителя (рис.2) имеются следующие органы управления и индикации:



Рисунок 2

- кнопка включения-выключения питания измерителя - ①
- функциональная кнопка – «F»;
- кнопка - «ENTER»;
- кнопка выхода из текущего режима работы - «ESC»;
- кнопка вызова сервисных функций- "MENU";
- кнопки управления – «▲, ▼, ►, ◀»;
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

6 Общие указания по эксплуатации

6.1 До начала работы с прибором необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

6.2 При всех видах измерений прибор рекомендуется размещать на подставке, столе, тумбочке или штативе, изготовленных из диэлектрических материалов.

6.3 Прибор должен размещаться таким образом, чтобы антенна была направлена в сторону источника поля.

6.4 При считывании результатов измерения следует учитывать, что инерционность установления показаний прибора не менее 5 с.

6.5 Запрещается прикасаться элементами прибора к неизолированным токоведущим частям оборудования.

7 Указания мер безопасности

7.1 Электрические напряжения в приборе не превышают 12В постоянного тока, поэтому не требуется специальных мер по обеспечению требований безопасности по ГОСТ 22261-94.

7.2 Прибор не является источником высокочастотных радиопомех, т.к. его принцип действия основан на прямом усилении исследуемого сигнала без преобразования частоты.

8 Порядок работы

8.1 Порядок работы .

8.1.1 Подсоедините антенну к измерителю через антенный разъем «Антенна».

8.1.2 Подключите кабель заземления к разъему  .

8.1.3 Подключите адаптер к разъему «DC IN 12V».

8.1.4 Включите измеритель, нажав кнопку ① . После включения на экране измерителя отображается результат измерения (рисунок 3), где знаком XXX обозначено индицируемое значение поля

Магнитн. поле 50 Гц XXX нТл
Яч.1
Ky=3

Рисунок 3

ЦКЛМ. 411173.001 ПС					Лист
					4
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

- 8.1.5** Установите прибор в конденсатор так, чтобы измерительная плоскость антенны была параллельна плоскостям колец Гемгольца, а центр антенны находился в центре рабочего пространства колец.
- 8.2** Измерения можно выполнять через 1 мин. после включения прибора.
- 8.3** При измерениях учитывайте, что время установления показаний приблизительно равно 5 с.
- 8.4** При включении прибор переходит в режим измерения с наибольшей чувствительностью, которой соответствует значение $K_u=3$. Изменять чувствительность, а, следовательно, и предел измерения, можно при помощи кнопок управления «►», «◄». Наименьшей чувствительности прибора соответствует значение $K_u=0$.
- 8.5** Измеренное значение можно записать в память прибора нажатием кнопки «ENTER». Запись производится в ячейку, номер которой отображается в строке Яч.№. При этом прибор автоматически переходит к следующей ячейке.
- 8.6** Просмотр результатов измерений, записанных в память, возможен при помощи кнопок «▲», «▼». При этом на экран выводится номер ячейки памяти и ее содержимое.

8.7 Режим опциональных установок.

Переход в режим производится нажатием кнопки "MENU". В данном режиме возможно управление подсветкой экрана и очистка энергонезависимой памяти прибора. Вид экрана после выбора данного режима показан на рисунке 4. В этом режиме кнопками «▲», «▼» осуществляется выбор текущей установки, установив курсор напротив соответствующего названия.

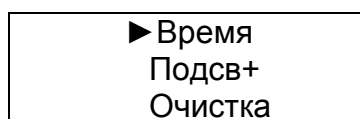


Рисунок 4.

Внимание. В данном варианте исполнения измерителя установка реального времени невозможна.

- 8.7.1** Последовательным нажатием кнопки «ENTER» при нахождении курсора в позиции "Подсветка" производится включение/выключение подсветки экрана. Эта опция позволяет установить в приборе энергосберегающий режим (подсветка выключена).

Внимание. Изменение состояния подсветки может внести дополнительную погрешность в абсолютный результат измерения, поэтому не рекомендуется изменять состояние в процессе поверки. Прибор откалиброван в состоянии Подсв+.

- 8.7.2** После нажатия кнопки «ENTER» при нахождении сигнала в позиции "Очистка", отображается вид экрана, показанный на рисунке 50.



Рисунок 5

Нажатие кнопки "ESC" - выход без выполнения очистки памяти.

- 8.8** После окончания измерений выключите измеритель кнопкой ①, отсоедините адаптер и антенну от измерителя.

					ЦКЛМ. 411173.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				5
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

8.9 USB-порт прибора предназначен для его настройки и в данном варианте исполнения не может использоваться для переноса данных в компьютер .

8.10 При превышении пределов измерения выше допустимых прибор выдает предупреждение. При этом необходимо произвести изменение пределов в соответствии с п.8.4.

8.11 При проведении поверки рекомендуется устанавливать пределы измерений в соответствии с таблицей 3.

Диапазон измерения	Коэффициент предела измерения K_y
0,1 – 2 мкТл	$K_y=3$
2 – 20 мкТл	$K_y=2$
20 – 200 мкТл	$K_y=1$
200 – 2000 мкТл	$K_y=0$

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание прибора включает:

- содержание прибора в чистоте;
- предохранение прибора (в особенности антенны и разъемов) от повреждений;

10 Правила хранения прибора

10.1.1 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 35 град.С.

10.1.2 Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25 град. С.

10.1.3 Не допустимо попадание внутрь прибора посторонних предметов. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

11 Транспортирование

11.1 Предельные условия транспортирования - в соответствии с ГОСТ 22261-82 группа 2.

11.2 Транспортирование прибора допускается производить автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на любое расстояние при температуре от минус 50 град.С до плюс 50 град.С, относительной влажности 98% при 35 град.С и атмосферном давлении (84-106.7) кПа или (630-800) мм рт.ст.

11.3 Меры предосторожности, которые следует соблюдать при погрузочно-разгрузочных операциях: не бросать, не ударять.

					ЦКЛМ. 411173.001 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/1				6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Компаратор электрических и магнитных полей ПЗ-60ПМ/2

1 Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя сведения, необходимые для изучения конструкции, принципа действия и правил эксплуатации, транспортирования и хранения компаратора магнитного поля ПЗ-60ПМ/2 (далее прибор).

2 Назначение

2.1 Прибор предназначен для поверки рабочего эталона индукции переменного магнитного поля на основе колец Гемгольца в частотном диапазоне 5 Гц – 400 кГц методом сравнения результатов его градуировки на испытуемом эталоне и на аппаратуре государственного эталона индукции переменного магнитного поля.

2.2 Рабочие условия эксплуатации:

2.2.1 температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;

2.2.2 атмосферное давление 84-106 кПа (630 - 795 мм рт. ст.);

2.2.3 относительная влажность воздуха 30-80% при 25 °С;

3 Основные технические данные

3.1 Основные технические характеристики прибора представлены в таблице 1.

Рабочий диапазон частот: полоса 1 (синусоидальная зависимость от времени) полоса 2 (синусоидальная зависимость от времени)	0,005 – 2 кГц 2 – 400 кГц
Диапазон компарируемых (измеряемых) значений индукции магнитного поля: в полосе 1: в полосе 2:	40 – 10000 нТл 4 – 1000 нТл
Градуировочный коэффициент компаратора электрического поля, не более	2,0%

3.2 Прибор обеспечивает свои технические и метрологические характеристики в пределах установленных норм по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 мин.

3.3 Питание прибора осуществляется от внешнего блока питания +12. В

3.4 Потребляемая мощность - не более 4 Вт.

3.5 Габаритные размеры и масса составных частей прибора.

Состав прибора	Размеры, мм.	Масса, кг
	Не более	Не более
- блок измерения и индикации ПЗ-60, не более	180x80x40	0,6
- антенный преобразователь АПМ-0.005-400	600x80x22	0,25
- блок питания, не более	-	-

					ЦКЛМ. 411173.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				2
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

4 Состав прибора

4.1 Состав прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Блок измерения и индикации ПЗ-60.04 (измеритель)	ЦКЛМ.411251.001-04	1
2	Антенный преобразователь АПМ-0.005-400 (антенна)	ЦКЛМ. 411511.002-02	1
3	Блок питания (адаптер)		1
4	Кабель заземления	ЦКЛМ.434641.001	1
5	Паспорт	ЦКЛМ. 411629.001 ПС	1
6	Футляр	ЦКЛМ.323390.001	1

5 Устройство и принцип действия прибора

5.1 Принцип действия.

Принцип действия прибора заключается в преобразовании при помощи антенны энергии измеряемого переменного электромагнитного поля в напряжение, пропорциональное индукции магнитного поля, преобразовании этого напряжения в сигнал, пропорциональный среднеквадратическому значению скалярной величины измеряемого поля с отображением результата измерения на устройстве индикации. Возбужденный и усиленный в антенне сигнал поступает на вход измерителя, где производится определение его среднеквадратического значения. Сигнал с выхода вычислителя среднеквадратического значения поступает в аналого-цифровой преобразователь, а его оцифрованный результат в процессор. Процессор производит дополнительную обработку оцифрованного сигнала и вывод результата измерения на устройство отображения - жидкокристаллический индикатор.

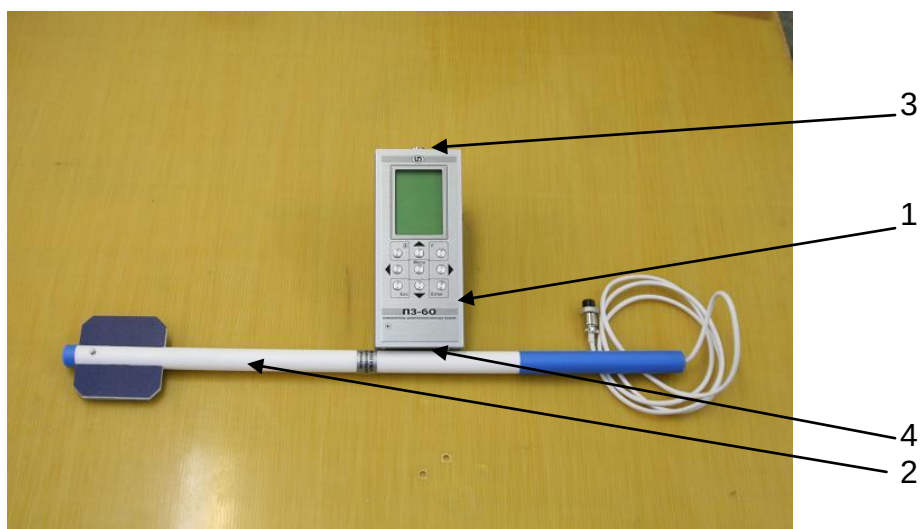


Рисунок 1

					ЦКЛМ. 411173.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				3
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5.2 Управление измерителем осуществляется с помощью клавиатуры, находящейся на его передней панели.

5.3 Конструкция

5.3.1 Внешний вид прибора представлен на рис.1. Прибор состоит из блока измерения и индикации 1 и антенного преобразователя 2.

5.3.2 Разъёмы для подключения антенны «**Антенна**», связи с компьютером по USB-порту «**PC**», подключения блока питания устройства «**DC IN 12V**» располагаются на панели разъемов измерителя 3.

5.3.3 Разъем  для подключения заземления расположен на крышке блока аккумуляторов 4.

5.4 Органы управления и индикации

5.4.1 На лицевой панели измерителя (рис.2) имеются следующие органы управления и индикации:



Рисунок 2

- кнопка включения-выключения питания измерителя - ①
- кнопка выбора полосы измерения – «F»;
- кнопка - «ENTER»;
- кнопка выхода из текущего режима работы - «ESC»;
- кнопка вызова сервисных функций- "MENU";
- кнопки управления – «▲, ▼, ►, ◄»;
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

6 Общие указания по эксплуатации

6.1 До начала работы с прибором необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

6.2 При всех видах измерений прибор рекомендуется размещать на подставке, столе, тумбочке или штативе, изготовленных из диэлектрических материалов.

6.3 Прибор должен размещаться таким образом, чтобы антенна была направлена в сторону источника поля.

6.4 При считывании результатов измерения следует учитывать, что инерционность установления показаний прибора не менее 5 с.

6.5 Запрещается прикасаться элементами прибора к неизолированным токоведущим частям оборудования.

7 Указания мер безопасности

7.1 Электрические напряжения в приборе не превышают 12В постоянного тока, поэтому не требуется специальных мер по обеспечению требований безопасности по ГОСТ 22261-94.

7.2 Прибор не является источником высокочастотных радиопомех, т.к. его принцип действия основан на прямом усилении исследуемого сигнала без преобразования частоты.

8 Порядок работы

8.1 Порядок работы .

8.1.1 Подсоедините антенну к измерителю через антенный разъем «**Антенна**».

8.1.2 Подключите кабель заземления к разъему .

8.1.3 Подключите адаптер к разъему «**DC IN 12V**».

					ЦКЛМ. 411173.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				4
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

8.1.4 Включите измеритель, нажав кнопку ① . После включения на экране измерителя отображается результат измерения (рисунок 3), где знаком XXX обозначено индицируемое значение поля

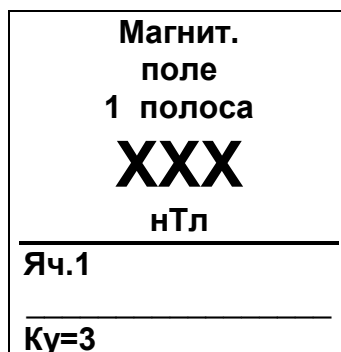


Рисунок 3

8.1.5 Установите прибор в эталон так, чтобы плоскость антенны была параллельна плоскостям колец Гемгольца, а центр антенны находился в центре рабочего пространства эталона.

8.2 Измерения можно выполнять через 5 мин. после включения прибора.

8.3 При измерениях учитывайте, что время установления показаний приблизительно равно 10 с.

8.4 При включении прибор переходит в режим измерения с наибольшей чувствительностью, которой соответствует значение $K_u=3$ для полосы 1 и $K_u=2$ для полосы 2. Изменять чувствительность, а, следовательно, и предел измерения, можно при помощи кнопок управления «►», «◄». Наименьшей чувствительности прибора соответствует значение $K_u=1$ для полосы 1 и $K_u=0$ для полосы 2.

8.5 Измерение полей, созданных синусоидальными источниками, производится в полосе 1 и 2. Выбор полосы измерения по п.3.1 производится нажатием кнопки «F». При этом номер полосы измерения отображается на экране прибора.

8.6 Измеренное значение можно записать в память прибора нажатием кнопки «ENTER». Запись производится в ячейку, номер которой отображается в строке **Яч.№**.

8.7 Выбор ячейки для записи и просмотр результатов измерений, записанных в память возможен при помощи кнопок «▲», «▼». При этом на экран выводится номер ячейки памяти и ее содержимое.

8.8 Режим опциональных установок.

Переход в режим производится нажатием кнопки "MENU". В данном режиме возможно управление подсветкой экрана и очистка энергонезависимой памяти прибора. Вид экрана после выбора данного режима показан на рисунке 4. В этом режиме кнопками «▲», «▼» осуществляется выбор текущей установки, установив курсор напротив соответствующего названия.

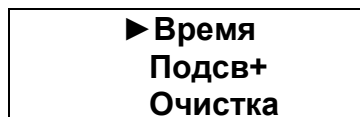


Рисунок 4.

Внимание. В данном варианте исполнения измерителя установка реального времени невозможна.

8.8.1 Последовательным нажатием кнопки «ENTER» при нахождении курсора в позиции "Подсветка" производится включение/выключение подсветки экрана.

					ЦКЛМ. 411173.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				5
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Эта опция позволяет установить в приборе энергосберегающий режим (подсветка выключена).

Внимание. Изменение состояния подсветки может внести дополнительную погрешность в абсолютный результат измерения, поэтому не рекомендуется изменять состояние в процессе поверки. Прибор откалиброван в состоянии **Подсв+**.

8.8.2 После нажатия кнопки «**ENTER**» при нахождении сигнала в позиции "Очистка", отображается вид экрана, показанный на рисунке 5.

**Для очистки
памяти нажмите
ENTER**

Рисунок 5

Нажатие кнопки " **ESC**" - выход без выполнения очистки памяти.

8.9 После окончания измерений выключите измеритель кнопкой **①** , отсоедините адаптер и антенну от измерителя.

8.10 USB-порт прибора предназначен для его настройки и в данном варианте исполнения не может использоваться для переноса данных в компьютер .

8.11 При превышении пределов измерения выше допустимых прибор выдает предупреждение. При этом необходимо произвести изменение пределов в соответствии с п.8.4.

8.12 При проведении поверки рекомендуется устанавливать пределы измерений в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3.

Диапазон измерения		Коэффициент предела измерения K_y
Полоса 1 0,005 – 2 кГц	50,0 нТл – 1000 нТл	$K_y=3$
	1000 нТл – 10,0 мкТл	$K_y=2$
Полоса 2 2 – 400 кГц	2,5 нТл – 40 нТл	$K_y=3$
	25,0 нТл – 400 нТл	$K_y=2$
	250 нТл – 5,00 мкТл	$K_y=1$

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание прибора включает:

- содержание прибора в чистоте;
- предохранение прибора (в особенности антенны и разъемов) от повреждений;

10 Правила хранения прибора

10.1.1 Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре плюс 35 град.С.

10.1.2 Хранить прибор без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 град.С и относительной влажности воздуха 80% при температуре 25 град. С.

10.1.3 Не допустимо попадание внутрь прибора посторонних предметов. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно пре-

					ЦКЛМ. 411173.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				6
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

вышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

11 Транспортирование

- 11.1** Предельные условия транспортирования - в соответствии с ГОСТ 22261-82 группа 2.
- 11.2** Транспортирование прибора допускается производить автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом на любое расстояние при температуре от минус 50 град.С до плюс 50 град.С, относительной влажности 98% при 35 град.С и атмосферном давлении (84-106.7) кПа или (630-800) мм рт.ст.
- 11.3** Меры предосторожности, которые следует соблюдать при погрузочно-разгрузочных операциях: не бросать, не ударять.

					ЦКЛМ. 411173.002 ПС	Лист
		Паспорт ПЗ-60ПЭ/2				7
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:				
Алматы (727)345-47-04 Ангарск (3955)60-70-56 Архангельск (8182)63-90-72 Астрахань (8512)99-46-04 Барнаул (3852)73-04-60 Белгород (4722)40-23-64 Благовещенск (4162)22-76-07 Брянск (4832)59-03-52 Владивосток (423)249-28-31 Владикавказ (8672)28-90-48 Владимир (4922)49-43-18 Волгоград (844)278-03-48 Вологда (8172)26-41-59 Воронеж (473)204-51-73 Екатеринбург (343)384-55-89	Иваново (4932)77-34-06 Ижевск (3412)26-03-58 Иркутск (395)279-98-46 Казань (843)206-01-48 Калининград (4012)72-03-81 Калуга (4842)92-23-67 Кемерово (3842)65-04-62 Киров (8332)68-02-04 Коломна (4966)23-41-49 Кострома (4942)77-07-48 Краснодар (861)203-40-90 Красноярск (391)204-63-61 Курск (4712)77-13-04 Курган (3522)50-90-47 Липецк (4742)52-20-81	Магнитогорск (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск (8152)59-64-93 Набережные Челны (8552)20-53-41 Нижний Новгород (831)429-08-12 Новокузнецк (3843)20-46-81 Ноябрьск (3496)41-32-12 Новосибирск (383)227-86-73 Омск (3812)21-46-40 Орел (4862)44-53-42 Оренбург (3532)37-68-04 Пенза (8412)22-31-16 Петрозаводск (8142)55-98-37 Псков (8112)59-10-37 Пермь (342)205-81-47	Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Рязань (4912)46-61-64 Самара (846)206-03-16 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Севастополь (8692)22-31-93 Саранск (8342)22-96-24 Симферополь (3652)67-13-56 Смоленск (4812)29-41-54 Сочи (862)225-72-31 Ставрополь (8652)20-65-13 Сургут (3462)77-98-35 Сыктывкар (8212)25-95-17 Тамбов (4752)50-40-97 Тверь (4822)63-31-35	Тольятти (8482)63-91-07 Томск (3822)98-41-53 Тула (4872)33-79-87 Тюмень (3452)66-21-18 Ульяновск (8422)24-23-59 Улан-Удэ (3012)59-97-51 Уфа (347)229-48-12 Хабаровск (4212)92-98-04 Чебоксары (8352)28-53-07 Челябинск (351)202-03-61 Череповец (8202)49-02-64 Чита (3022)38-34-83 Якутск (4112)23-90-97 Ярославль (4852)69-52-93
Россия +7(495)268-04-70	Казахстан +7(727)345-47-04	Беларусь +(375)257-127-884	Узбекистан +998(71)205-18-59	Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: cnk@nt-rt.ru || сайт: <https://ciklon.nt-rt.ru/>