

УТВЕРЖДЕН
Дир. 770.004

**КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗАМПЛЯР**
1986 г.



ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ СС-12

Техническое описание и инструкция по

эксплуатации

Часть I

Дир. 770.004 ПО

Г.р. 10437-86

Одобрено в М. 10.05.86
«Объединенный завод «Сигнал»
специализированный завод по
производству и ремонту СВЧ-аппаратуры
Министерства обороны СССР
125077, Гвардейский проезд
д.10, м.п. Колхоза д.10А.

1986

2.р. 10437-86

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Измеритель неинвазивных колебаний Ов-12 предназначен для измерения коэффициента гармоник в диапазоне частот от 10 Гц до 199,9 кГц на несимметричном входе и от 10 Гц до 19,9 кГц - на симметричном входе.

1.2. Вероятный вольтметр прибора обеспечивает измерение среднекватратического значения напряжения sinusoidalной и искаженной формы в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц.

1.3. Вероятный частотомер прибора обеспечивает измерение частоты исследуемых сигналов в пределах от 10 Гц до 200 кГц.

1.4. Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от 5 до 40 °С (от 273 до 313 К); относительная влажность воздуха до 80 % при температуре воздуха 25 °С;

атмосферное давление от 80 до 106 кПа (от 450 до 735 мм рт.ст.); напряжение питающей сети (220 ± 22) В частотой (50 ± 0,5) Гц.

Измеритель неинвазивных колебаний может применяться при производстве радиоэлектронной аппаратуры и радиоэлементов, при научных и экспериментальных исследованиях.

Наличие в приборе блока сопряжения с КЭП обеспечивает возможность работы прибора в составе автоматизированных измерительных систем.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор обеспечивает автоматическое измерение коэффициента гармоник в диапазоне частот:

от 10 Гц до 199,9 кГц на несимметричном входе;
от 10 Гц до 19,9 кГц на симметричном входе.

2.2. Диапазон входных напряжений при измерении Кр:

от 0,1 до 100 В на несимметричном входе;
от 0,1 до 15 В на симметричном входе.

2.3. Диапазон измерения коэффициента гармоник соответствует значениям, приведенным в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Вход	Диапазон частот	Диапазон измерения Кр
Несимметричный	От 10 до 19,9 Гц	От 0,1 до 100
	От 20 до 99,9 Гц	От 0,05 до 100
	От 100 Гц до 19,9 кГц	От 0,03 до 100
	От 20 до 99,9 кГц	От 0,05 до 100
	От 100 до 199,9 кГц	От 0,1 до 100
Симметричный	От 10 Гц до 19,9 кГц	От 0,1 до 30

2.4. Пределы допускаемых значений абсолютной основной погрешности прибора (Δ Кр деп) при измерениях Кр в прецедентах, соответствующих значениям, приведенным в табл. 2.2.

2.5. Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности прибора при измерении коэффициента гармоник, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной, равная половине пределов допускаемых значений абсолютной основной погрешности прибора на каждые 10 °С изменения температуры.

Исполн.	Лисин
Дата	9
Подпись	
Итого	

Таблица 2.2

Вход	Диапазон частот	Пределы доп. доп. %	
		до < 30 %	не > 30 %
Несимметричный	От 10 до 19,9 Гц	$\pm(0,1 \text{ КГц} + 0,06)$	$\pm 0,2 \text{ КГц}$
	От 20 до 99,9 Гц	$\pm(0,06 \text{ КГц} + 0,03)$	$\pm 0,1 \text{ КГц}$
	От 100 Гц до 19,9 кГц	$\pm(0,06 \text{ КГц} + 0,02)$	$\pm 0,1 \text{ КГц}$
Симметричный	От 20 до 99,9 кГц	$\pm(0,1 \text{ КГц} + 0,03)$	$\pm 0,1 \text{ КГц}$
	От 100 до 199,9 кГц	$\pm(0,1 \text{ КГц} + 0,05)$	$\pm 0,1 \text{ КГц}$
Симметричный	От 10 Гц до 19,9 кГц	$\pm(0,1 \text{ КГц} + 0,06)$	-

где КГц - значение измеряемого коэффициента гармоник, в процентах ;
 доп. доп. - допускаемое значение абсолютной основной погрешности прибора при измерении Кр

2.6. Прибор в режиме измерения напряжения на несимметричном входе обеспечивает автоматическое измерение среднеквадратического значения напряжения синус-длительной формы от 100 мВ до 100 В в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц и напряжения искаженной формы с коэффициентом гармоник до 30% в диапазоне частот от 10 Гц до 200 кГц.

2.7. Пределы допускаемых значений абсолютной основной погрешности прибора ($\Delta U_{доп}$) при измерении напряжения соответствуют значениям, приведенным в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Диапазон частот	Пределы $\Delta U_{доп}$, В
От 10 до 20 Гц	$\pm(0,5 U_d + 30 \cdot 10^{-6})$
От 20 до 200 Гц	$\pm(0,06 U_d + 30 \cdot 10^{-6})$
Свыше 200 Гц до 1000 кГц	$\pm(0,025 U_d + 20 \cdot 10^{-6})$

Продолжение табл. 2.3

Диапазон частот	Пределы $\Delta U_{доп}$, В
Свыше 200 до 1000 кГц	$\pm(0,025 U_d + 20 \cdot 10^{-6})$

где U_d - значение измеряемого напряжения, в вольтях.

2.8. Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности прибора при измерении напряжения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной, равной половине пределов допускаемого значения абсолютной основной погрешности прибора на каждые 10 °С изменения температуры.

2.9. Прибор в режиме измерения напряжения на несимметричном входе обеспечивает раздельное измерение фоновой и шумовой составляющих с помощью фильтров верхних и нижних частот.

Частота среза фильтра нижних частот 200 Гц, а ослабление коэффициента передачи в диапазоне частот от 400 Гц до 1000 кГц не менее 20 дБ.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики фильтра нижних частот в диапазоне частот от 10 до 200 Гц не превышает 1 дБ (по модулю) относительно уровня на частоте 80 Гц.

Частота среза фильтра верхних частот 200 Гц, а ослабление коэффициента передачи в диапазоне частот от 10 до 100 Гц не менее 20 дБ.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики фильтра верхних частот от 200 Гц до 1000 кГц не превышает 1 дБ (по модулю) относительно уровня на частоте 1 кГц.

2.10. Прибор обеспечивает в режиме измерения коэффициента гармоник автоматическое измерение частоты входного сигнала в диапазоне частот от 10 Гц до 199,9 кГц при соотношении сигнала/шум

не менее 40 дБ.

Пределы допускаемого значения абсолютной основной погрешности измерений частоты, в Гц, не превышает $\pm 0,01 \left\{ \begin{matrix} \text{Гц} \\ \text{кГц} \end{matrix} \right\}$ - частота входного сигнала, в герцах.

2.11. Прибор обеспечивает цифровой отсчет результатов измерения с индикацией единиц измерения (мВ, V, %, дБ, " - ", Hz, kHz), а также индикация выбранного режима работы (Кг, V, SF, A, M, O, E).

2.12. В приборе обеспечивается возможность автоматического пересчета результатов измерения коэффициента гармоник в децибелы отсылочно значения 100 % и результаты измерения напряжения в децибелы относительно значения 0,775 В.

Погрешность пересчета не превышает 0,2 дБ (по модулю).

2.13. В приборе обеспечивается возможность пологового изменения пределов измерения коэффициента гармоник и напряжения с помощью кнопок " ← " и " → ".

2.14. Входное активное сопротивление прибора в режиме измерения коэффициента гармоник не менее 100 кОм на несимметричном и (600±60) Ом на симметричном входах, а в режиме измерения напряжения - не менее 1 МОм.

2.15. Входная емкость прибора в режиме измерения коэффициента гармоник и напряжения на несимметричном входе - не более 100 пФ.

2.16. Прибор обеспечивает свои технические характеристики по измерению времени установления рабочего режима, равного 15 мин. в нормальных условиях, а в условиях, отличных от нормальных, - по инструкции 30 мин.

2.17. Прибор обеспечивает непрерывную работу в нормальных условиях в течение времени не менее 6 ч при соединении с сетью бытовых характеристик.

Исполн.	Исполн.	Исполн.

питаемой сети (220 ± 22) В, частотой (50 ± 0,5) Гц и содержанием гармоник до 5 %.

2.19. Мощность, потребляемая прибором от сети питания при нормальном напряжении, не превышает 110 В.А.

2.20. Напряжение индуктивных радиопомех, создаваемых прибором по сети, не превышает следующих значений в диапазоне частот: 80 дБ (10 мВ) на частотах от 0,15 до 0,5 МГц; 74 дБ (5 мВ) на частотах свыше 0,5 до 2,5 МГц; 66 дБ (2 мВ) на частотах свыше 2,5 до 30 МГц.

2.21. Прибор имеет режим диагностирования ПАУ, ОЗУ, ЭСЧ, АЦП-ЦАП тракта вольтметра и тракта режесторного фильтра.

2.22. Прибор соответствует ГОСТ 26.003-80 и обеспечивает цифровые функции в соответствии с табл. 2.4.

Таблица 2.4

Обозначение функции	Наименование функции	Функциональные возможности
СМ1	Синхронизация передачи кнопок	Все
СМ2	Синхронизация приема	Все
И6	Источник	Основной источник, последовательный опрос, не адресовать, если MAP
П4	Прямник	Основной приёмник, не адресовать, если MAP
31	Запрос на обслуживание	Все
ДМ2	Дистанционное местное управление	Все, за исключением записи местного
СМ6	Паразитный опрос	Нет
СБ1	Очистить устройство	Все
ЗП1	Запуск устройства	Все
КФ	Контроллер	Нет

Исполн.	Исполн.	Исполн.

ДМБ. 770.004 Т0

Формат 1/4

2.23. В приборе обеспечивается возможность программирования всех органов управления, расположенных на передней панели, кроме переключа-теля СЕТЬ / Программирование режимов работы осуществляется в соответ-ствии с ГОСТ 26.003-89 оригинально-цифровым кодом в соответствии с табл. 2.5.

Таблица 2.5

Обозначение включаемых кнопок УП - разделения	Наименование режима работы	Команды программирования (Символа кода по ГОСТ 13052-74)
Кт	Включить автоматический режим измерения коэффициента гармо-ник на несимметричном входе.	0И
V	Включить автоэлектрический режим измерения напряжения на несим-метричном входе.	0В
Кт	Включить автоматический режим измерения коэффициента гармо-ник на симметричном входе.	0И
↔	Включить фиксацию предела измерения.	И1
⇐	Переключить фиксированный предел измерения на одну ступень "вверх".	И2
⇒	Переключить фиксированный предел измерения на одну ступень "вниз".	И3
↵	Включить звуковой сигнал из-мерения напряжения на несим-	

Продолжение табл. 2.5

Обозначение включаемых кнопок УП - разделения	Наименование режима работы	Команды программирования (Символа кода по ГОСТ 13052-74)
НЧКХ*	метричном входе.	НЧКХ*
ИР	Включить фиксацию предела измерения.	ИР
С1	Включить фиксацию частоты.	С1
С0	Включить фиксацию час- тот.	С0
В1	Включить фильтр "ФНЧ-200".	В1
В2	Включить фильтр "ФВЧ-200".	В2
ВФ	Включить фильтр.	ВФ
С1	Включить режим калибровки.	С1
С0	Включить режим калиб- ровки.	С0
М1	Включить режим измерения в дБ.	М1
И1	Задать формат сообщения с плавающей точкой.	И1
И1	Задать формат сообщения с фиксированной точкой.	И1
И1	Задать формат сообщения "Текущее состояние прибо- ра".	И1
И1	Запуск однократный.	И1
И1	Запуск непрерывный.	И1
И1	Включить режим измерения в дБ.	И1

Примечание: * - В формате команды указывается номер предела измерения (от 01 до 12).

2.24. Прибор СБ-12 осуществляет выдачу информации в виде общего пользования в соответствии с форматами, приведенными в табл. 2.6 - 2.8.

2.25. Прибор обеспечивает выдачу в КОД сигнала "Запрос обслуживания" (ЗО) по следующим причинам:

- ошибка программирования;
- ошибка синхронизации;
- точек результатов измерений;
- значение программируемого параметра вне диапазона или пере-гружа;

буфер приема входной информации переполнен;

неработоспособность узлов прибора.

Назначение битов в байте состояния соответствует табл. 2.9.

№ п/п	Имя файла	Дата	Лист
1	СБ-12	05.05.2021	16

Табл. 2.6

Формат сообщения с плавающей точкой

Заголовок данных	Частота		Коэффициент гармоник или напряжение	
	Тело данных	Заголовок данных	Тело данных	Заголовок данных
Значение параметра				
Пробел				
Ближайшее измерение				
Пробел				
Мантисса				
Обозначение порядка				
Знак порядка				
Значение порядка				
Ограничитель данных				
Значение параметра вне диапазона (выше, ниже) или пробел				
Пробел				
Единица измерения				
Знак мантиссы или пробел				
Мантисса				
Обозначение порядка				
Знак порядка				
Значение порядка				
Ограничитель				

№ п/п	Имя файла	Дата	Лист
1	СБ-12	05.05.2021	17

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Расположение органов управления и подключения

8.1.1. На передней панели прибора расположена клавиатура управления режимами работы и контроль прибора, содержащая 14 кнопок.

Кнопки имеют следующее обозначение и функциональное назначение:

- ▲ - "Контроль" - режим контроля параметров и диагностики;
- ↔ - Однократное нажатие фиксирует заданный предел при уменьшении параметра (ниже нижнего предела измерения) → - Однократное нажатие фиксирует предел при увеличении параметра (выше верхнего предела измерения).

Примечание. При измерении на фиксированном пределе измерения индикация выхода за границы предела измерения на дисплее: индикация перегрузки (НННН) при выходе за верхнюю границу измерения; индикация перегрузки (НННН) при выходе за верхнюю границу измерения.

- ☞ - режим ручного управления или измерения на фиксированном пределе;
- - автоматический режим измерения;
- Kg - режим измерения коэффициента гармоник;
- V - режим измерения напряжения;
- SR - режим измерения "фиксация частоты";
- % - режим измерения в % относительно любого значения;
- dB - режим измерения в дБ относительно любого значения;
- ∞ - режим измерения в дБ относительно фиксированного значения;

Имя	№	Дата	Лист
Копировать			
ДШИ. 770. 004 ТО			

dB - включение фильтра верхних частот;

FN - включение фильтра нижних частот;

⊖ - включение симметричного входа.

В левой верхней части прибора расположено табло индикации частоты измеренного сигнала, светодиодной подсветки размерности Нг, kHz, "счет" - 000, и дистанционного управления - []

В правой верхней части панели прибора расположено цифровое табло индикации измеренного напряжения и коэффициента гармоник, светодиодной подсветки размерности мV, V и видя счета - %, dB; светодиодной подсветки " - " при измерении, в дБ.

В левой части панели прибора расположен тумблер включения сети с надписью "СЕТЬ" и гнездо [] для подключения осциллографа.

В правой части панели прибора расположены гнезда для подключения источника входного сигнала:

- ⊖ - вход несимметричный;
- ⊕ - вход симметричный.

На задней панели прибора расположены следующие органы подключения:

⊖ - гнездо выхода на осциллограф;

клеммы выхода постоянного напряжения преобразователя КЗ - "0-10V", "I";

клемма защитного заземления "⊕";

разъем выхода на КОП - "КОП";

переключатели адреса А0 - А4;

При работе прибора на КОП переключателями А0-А4 необходимо установить адрес прибора в системе.

8.2. Подготовка к проведению измерений

8.2.1. Для нормальной работы прибора необходимо обеспечить соответствие внешних условий рабочим условиям эксплуатации прибора.

Имя	№	Дата	Лист
Копировать			
ДШИ. 770. 004 ТО			133

Питательная сеть не должна иметь резких изменений напряжения. На рабочем месте должны отсутствовать вибрации и удары.

ВНИМАНИЕ! Запрещается подавать на разъем "⊕" напряжение от 10В более 150 В, а на разъем "⊖" - напряжение сигнала более 20В.

8.2.2. Включить тумблер СЕТЬ на передней панели прибора. Через 2-3 с прибор переходит в режим самоконтроля и на его табло "Кр, V" и "f" должны высвечиваться цифры в следующей последовательности:

0000
1111

9999

После этого на табло "f", а затем на табло "Кр, V" в последовательности, указанной ниже, должны высвечиваться следующие знаки и символы:

на табло "f" - "□", "000", "kHz", "Hz", "mV", "V", "A", "μ", "m", "n", "p", "dB", "V", "mV", "μV", "nV", "pV".

После прохождения вышеуказанных подстроек последовательно проходят допустимая инпож под клавиатуры РОН РАБОТЫ и РЕЖИМ: "Кр", "S", "P", "V", "A", "μ", "m", "n", "p", "dB", "V", "mV", "μV", "nV", "pV".

Далее проходит контроль узла прибора в последовательности, указанной в табл. 8.1

Номер теста	Проверяемый узел	Таблица 8.1	
		Годен	Не годен (код ошибки)
01	ИЗУ	То же	01-03
02	ЭЗУ	То же	01-08
03	ЭЗУ	То же	01
04	АНЧ-ИМП	То же	01
05	Дрэкт вольтметра	То же	01
06	Дрэкт резекторного фильтра	То же	01

Примечания: 1. По тестам 01, 02 код ошибки указывает номер неисправной микросхемы памяти.

Исполн.	Время	Дата	Сторона
Д.И.М. 770.004 ТО			

2. После прохождения тестов индикация, контроль ИЗУ, ЭЗУ, ЭСЧ возможен только прибором на тестах 4-6 в связи с малым временем прогрева. В этом случае необходимо прибор отключить от источника на время установления рабочего режима.

Если после времени самопрогрева, указанного в п.2.16, прибор по-прежнему индицирует ошибку на одном из указанных тестов, прибор подлежит замене.

Если в течение времени самопрогрева прибор восстановит свои метрологические характеристики, он автоматически переходит к тестированию следующих тестов и выходит на режим измерения Кр.

3. При выключении прибора его последующее включение можно производить не менее чем через 3 секунды после выключения. При меньшем интервале включение прибора не производится.

8.2.3. При работоспособном приборе на левом цифровом табло последовательно высвечиваются номера проходных тестов, после чего прибор автоматически переходит в режим измерения гармоник.

Если при этом напряжение сигнала на входе прибора менее 100 мВ, прибор выдает его менее 10 Па, на левом табло индицируется нуль, а на правом LLL.

Если в приборе имеется неисправный узел, или параметр узла выведен за допустимые пределы, тестирование приостанавливается и на левом табло индицируется номер теста, а на правом - код ошибки.

8.3. Проведение измерений

После времени самопрогрева, указанного в п.2.16, и выхода на рабочий режим необходимо провести контроль метрологических характеристик измерений.

Исполн.	Время	Дата	Сторона
Д.И.М. 770.004 ТО			

ристик прибора. Для этого нужно нажать кнопки "V" и "Δ". Они позволяют яться (при этом управление дугими кнопками сохраняется) и начинать проверку узлов ПЗУ, ЭЗУ, ЭСЧ, АЦП-ЦАП прибора в последовательном порядке указанной в табл. 8.1. Далее на табло "f" проиндицируется номер теста 05, а на табло "Кг, V" - значение измеренного напряжения калибровочного сигнала.

Если индицируемое значение напряжения не превышает (1,000 ± 0,005) В, то калибровку прибора можно не проводить и перейти к контролю тракта измерения коэффициента гармоник. Для этого необходимо дважды с интервалом не более 2 с нажать на кнопку "Δ". При исправном тракте на табло "f" проиндицируется частота тестового сигнала (1,4 ± 0,2) КГц, а на табло "Кг, V" - значение коэффициента гармоник тестового сигнала (44 ± 4) %.

Для перехода в режим измерения необходимо еще раз нажать на кнопку "Δ". При этом подсвечивается и прибор перейдет в рабочий режим измерения.

Если в режиме контроля вольтметра (тест 05) индицируемое значение напряжения калибровочного сигнала превышает (1,000 ± 0,005) В, но не превышает (1,000 ± 0,020) В, необходимо провести калибровку вольтметра прибора. Для этого производят одно нажатие на кнопку "Δ" и прибор переходит в режим калибровки тракта вольтметра. При этом на табло "f" проиндицируется тест 06, а на табло "Кг, V" через значение напряжения калибровочного сигнала (1000 ± 0,002) В.

После проведения калибровки нажимаем на кнопку "Δ" переходят к контролю тракта измерения коэффициента гармоник и после этого еще одним нажатием переходят прибор в режим измерения.

Если в режиме контроля вольтметра (тест 05) индицируемое значение напряжения калибровочного сигнала превышает (1,000 ± 0,020) В, то прибор неисправен и подлежит ремонту.

№ п/п	№ документа	Дата
1	ДДП. 770.004 Т0	1/10

При выключении прибора калибровка не сохраняется. При непрерывной работе свыше 2,5 час рекомендуется проводить проверку прибора в режиме контроля, выполнив описанные выше операции.

8.3.1. Измерение коэффициента гармоник на несимметричном входе

Порядок исследования сигнала на разъём "С" прибора. Нажать кнопку "Кг". Прибор переходит в режим автоматического измерения коэффициента гармоник. Значение коэффициента гармоник, в процентах, отсчитывается на правом цифровом табло прибора, а на левом табло индицируется частота исследуемого сигнала, в герцах, (Hz) или килогерцах (kHz).

Примечания: 1. Если измерение коэффициента гармоник производится в цепях с большим уровнем фона и наводок, необходимо при частотах исследуемого сигнала свыше 200 Гц включать фильтр ФВЧ-200 Гц, нажав кнопку "ФВЧ".

2. Если в режиме "Кг" напряжение на входе прибора отсутствует или его значение менее 100 мВ, или частота входного сигнала менее 10 Гц, на левом табло индицируется нули, а на правом - L L L L.

3. Указанный исследуемого сигнала можно наблюдать на экране осциллографа, подключив его к гнезду "ФВЧ".

8.3.2. Измерение коэффициента гармоник на симметричном входе

При измерении Кг на симметричном входе сигнал должен подаваться на клеммы с обозначением "Σ" через симметричный кабель, соединенный с прибором. Нажать кнопку "Кг".

Измерение симметричного входа осуществляется нажатием кнопки "Σ". При измерении на симметричном входе можно пользоваться фильтром ФВЧ для ограничения полосы частот.

№ п/п	№ документа	Дата
1	ДДП. 770.004 Т0	1/17

8.3.3. Измерения напряжения переменного тока
 Прибор измеряет СКЗ напряжения переменного тока от 100 мкВ до 100 В на несимметричном входе. Для измерения напряжения необходимо нажать кнопку "V". Измеряемое напряжение, в милливольтгах или вольтгах, отображается на правом цифровом табло прибора. При этом на левом табло индицируется частота исследуемого сигнала в диапазоне до 200 кГц. (Погрешность измерения частоты в режиме "V" не нормируется).

Примечания: 1. При измерениях напряжения сигнала с большим уровнем фоновой составляющей необходимо включить фильтр верхних частот, нажав кнопку "ФВЧ".

2. При измерениях коэффициента гармоник или напряжения флюктуация показаний в двух младших разрядах прибора. В этом случае отчет можно прозвонить по левому из фликтулирующих показаний, так как отклонение левобе от показаний от действительного значения не превышает пределов допустимых значений основной погрешности прибора.

3. При измерениях напряжения менее 1 мВ не следует заземлять прибор и источник сигнала, и проводить выравнивание потенциалов прибора для исключения возможных наводок, искажающих результаты измерения.

В этом случае следует принимать особые меры предосторожности.

8.3.4. Измерения шума и фона

8.3.4.1. Прибор позволяет измерять в режиме измерения напряжения абсолютный и относительный уровень шума четырехполосника. Для измерения абсолютного уровня шума необходимо подключить выход четырехпо-

лосника к прибору СБ-12, включить фильтр верхних частот, нажав кнопку "ФВЧ".

Напряжение шума отображается на правом цифровом табло прибора.

Для проведения относительных измерений шума, в ДБ, необходимо:

подключить вход исследуемого четырехполосника к выходу источника сигнала, в выходы четырехполосника - ко входу прибора СБ-12;

установить на выходе четырехполосника уровень напряжения, относительно которого желательно провести измерения, нажав кнопку "ДВ", а затем "ФВЧ";

отключить выход источника сигнала от входа четырехполосника; закоротить вход исследуемого четырехполосника и отсчитать на правом цифровом табло прибора относительное значение шума, в децибелах.

8.3.4.2. Прибором можно также измерять как абсолютный, так и относительный уровень фона. Порядок работы и положение органов управления такое же, как и при измерении шума с той лишь разницей, что вместо кнопки "ФВЧ" нажата кнопка "ФНЧ".

8.3.5. Относительные измерения

8.3.5.1. Прибор позволяет производить измерения коэффициента гармоник и напряжений входного сигнала относительно фиксированных значений, в децибелах.

Измерение коэффициента гармоник производится относительно значения 100%, а измерение напряжения - относительно уровня 0,775 В.

Для проведения измерений, в децибелах, при выбранном режиме работы достаточно нажать на верхней панели прибора кнопку "Ю".

При включении режима индикация размерности на правом цифровом табло прибора "mV", "V" или "%" исчезает и появляется индикация "ДВ", а на цифровом табло высветится измеренное значение коэффициента гармоник или напряжения, в децибелах.

Примеры: 1. При измерениях абсолютного значения коэффициента гармоник на табло прибора получен результат 1%. Для получения значения

относительно 100 % нажмите кнопку "0" и на табло прибора получите результат минус 40 дБ с допустимой погрешностью измерений.

2. При измерении абсолютного значения напряжения получен отсчет 77,5 мВ. При переводе этого значения в децибелы (нажатием кнопки "0" и получим результат минус 20 дБ.

Примечание. При измерениях в децибелах необходимо "бращать" внимание на знак отношения, так как в приборе индикация на знак отношения, так как в приборе индикация будет только знак "-" для отрицательных значений, а для положительных - индикация "+" отсутствует.

В.3.5.2. Прибор позволяет производить измерения коэффициента гармоник и напряжения сигнала, в процентах или децибелах, относительно любого измеренного значения.

Для этого необходимо установить уровень входного напряжения (коэффициента гармоник), относительно которого произвести измерения. Нажать на панели управления кнопку с обозначением "% " или "dB". При этом на правом табло появится индикация разности, в "% " или "dB", а на цифровом табло выведется нулевое значение измеренного параметра.

При последующих измерениях изменится входного сигнала на цифровом табло будут индципироваться изменения этого напряжения, в процентах или децибелах, относительно установленного или измеренного значения.

№	Э.1.13.13	Год		Лист	141
Копия документа				ДМС: 770.004 ТО	

В.3.6. Измерение частоты

Прибор позволяет производить автоматическое измерение частоты сигнала как в режиме измерения коэффициента гармоник, так и напряжении в диапазоне до 200 кГц.

Для фиксирования частоты настройки режекторного фильтра при измерениях Кг и отстоя частотомера необходимо нажать кнопку "S.F.". В этом случае на табло "f" фиксируется ранее измеренное значение частоты и последующее измерение частоты входного сигнала не производится.

Частота настройки режекторного фильтра индицируется на левом цифровом табло.

Примечание. Если значение измеренной прибором частоты находится на границе частотных поддиапазонов (99,9-100,0; 99,0-1000 Гц; 9,99-10,00; 99,9-100,0 кГц), возможна нежелательная фиксация предела измерения частоты с индикацией нулевого значения частоты. Для исключения этого явления необходимо дополнительно изменить частоту входного сигнала или зафиксировать частоту нажатием кнопки S.F., когда на табло f индицируется измеренное значение частоты.

В.3.7. Измерения при ручном управлении

В приборе имеется возможность проводить измерения на фиксированном пределе измерения. Для этого необходимо при выбранном режиме работы "V" или "Kг" нажать кнопку " " . В этом случае фиксируется

№	Э.1.13.13	Год		Лист	141
Копия документа				ДМС: 770.004 ТО	

есть выбранный автоматичной прибором предел измерения и производятся циклические измерения параметра.

Для перехода на пределы измерения в сторону меньших измеренных напряжений или коэффициентов гармоник необходимо нажать кнопку "←", а для перехода в сторону больших значений - "→".

Сигналом для перехода на предел с более высокой чувствительностью является индикаторное табло прибора.

При "перезрузке" на индикаторных табло высвечивается значение "НННН". В этом случае необходимо перейти на предел с меньшей чувствительностью, нажав кнопку "←".

Измерения на фиксированном пределе проводятся в том случае, если измеренный параметр не выходит за пределы прибора.

8.3.8. Работа с прибором в системе КОП.
8.3.8.1. Прибор снабжен интерфейсом сопряжения с каналом обмена по подзаводам (КОП) по ГОСТ 26.003-80. Набор реализованных в приборе интерфейсных функций приведен в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Обозначение функции	Наименование функции	Функциональные возможности
СИ1	Синхронизация передачи источника	Все
СП1	Синхронизация приема источника	Все
И6	Источники	Основной источник, последовательный опрос, не адресовать, если ИИИ
И4	Применяки	Основной приемник, не адресовать, если ИИИ
З1	Запрос на обслуживание	Все
ДМ2	Дистанционное местное управление	Все, за исключением записания местного

Продолжение табл. 8.2

Обозначение функции	Наименование функции	Функциональные возможности
ОП	Параллельный опрос	Нет
СБ1	Очистить устройство	Все
ЗП1	Запуск устройства	Все
КП	Контроллер	Нет

8.3.8.2. Прибор, загрузив на следующие универсальные и адресные команды по ГОСТ 26.003-80: СВА, ЗАП, СЕУ, ОПО, ЭПО, НПИ, КПД.

Реакция прибора на адресные команды СВА и ЗАП возможна лишь в состоянии СИИД. Функции интерфейса ИА.

Управление прибором основано на принципе передачи в прибор из системы КОП кодов, соответствующих каждой кнопке управления. Принцип управления прибором системой КОП аналогичен ручному управлению прибором.

Для управления прибором принята научная система кодирования кнопок управления. Коды кнопок приведены в табл. 8.3.

Для осуществления управления прибором из системы КОП необходимо выполнить адресацию (передать МАП √ УП) ;
передать код управления в соответствии с табл. 8.3 ;
передать код ограничения.

Таблица 8.3

Обозначение кнопки управления	Наименование режима работы	Символические коды по ГОСТ 13052-74	
		1 байт	2 байт
И4	Автоматический режим измерения коэффициента гармоник на несимметричном входе	ДП	30
У	Автоматический режим измерения напряжения на несимметричном входе	УП	30
И4 ⊕	Автоматический режим измерения коэффициента гармоник на симметричном входе		

Продолжение табл. В.3

Обозначение выданных пунктов управления	Наименование режима работы	Символы кодов по ГОСТ 13052-74	Шестнадцатичные коды	
			1 байт	2 байт
	метричном входе	D I	44	31
V ⊕	Автоматический режим измерения напряжения на симметричном входе	U I**	55	31
	Включить фиксацию предела измерения	NI	48	31
	Переключить фиксированный предел измерения на одну ступень "вверх"	NE	49	32
	Переключить фиксированный предел измерения на одну ступень "вниз"	NE	48	33
	Включить заданный предел измерения напряжения на несимметричном входе	NIHX*	48	34
	Включить фиксацию предела измерения	NI	48	30
SP	Включить фиксацию частоты	SI	53	31
	Включить фиксацию частоты	SI	53	30
ФНЧ	Включить фильтр "ФНЧ-200"	VI	42	31

Лист 144

Формат

ДПД: 770.004 Т0

Продолжение табл. В.3

Обозначение выданных пунктов управления	Наименование режима работы	Символы кодов по ГОСТ 13052-74	Шестнадцатичные коды	
			1 байт	2 байт
ФВЧ	Включить фильтр "ФВЧ-200"	B2	42	32
	Включить фильтр	B0	42	30
A	Включить режим калибровки	CI	43	31
	Включить режим калибровки	CI	43	30
КМ	Включить режим измерения в дБ относительно фиксированного значения	MI	40	31
Ж	Включить режим измерения в % относительно текущего значения	ME**	4D	32
дВ	Включить режим измерения в дБ относительно текущего значения	ME**	4D	33
	Включить режим измерения в дБ и %	MI	4D	30
	Задать формат сообщения с плавающей точкой	PI	46	30
	Задать формат сообщения с фиксированной точкой	PI	46	31
	Задать формат сообщения "текущее состояние прибора"	PI	46	32

Лист 145

Формат

ДПД: 770.004 Т0

К0-С23564

Продолжение табл. 8.3

Обозначение влад-ческих документов управления	Наименование режима работы	Символы кодов по ГОСТ 13062-74	Шестнадцатичный код		
			1 байт	2 байт	
Запуск одноарстный	Запуск одноарстный	Z Ø	5A	3Ø	
			Z I	BA	3I

Примечание. * - в формате команды указывается номер предела измерения (от 01 до 12).

** - метрологические характеристики не нормируются.

8.3.83. Перед эксплуатацией прибора в системе КОП ему должен быть приведен единственный адрес с помощью переключателей А0-А4, расположенных на задней панели прибора в соответствии с табл. 8.4.

Таблица 8.4

Номер прибора	Положение переключателей					Шестнадцатичный код		
	А4	А3	А2	А1	А0	Код МАП	Код МАИ	Код МАИ
0	0	0	0	0	0	2Ø		4Ø
1	0	0	0	0	1	21		41
2	0	0	0	1	0	22		42
3	0	0	0	1	1	23		43
4	0	0	1	0	0	24		44
5	0	0	1	0	1	25		45
6	0	0	1	1	0	26		46
7	0	0	1	1	1	27		47

ИИС. 770.004 ТО

Формат 1/6

Продолжение табл. 8.4

Номер прибора	Положение переключателей					Шестнадцатичный код		
	А4	А3	А2	А1	А0	Код МАП	Код МАИ	Код МАИ
8	0	1	0	0	0	28		48
9	0	1	0	0	1	29		49
10	0	1	0	1	0	2A		4A
11	0	1	0	1	1	2B		4B
12	0	1	1	0	0	2C		4C
13	0	1	1	0	1	2D		4D
14	0	1	1	1	0	2E		4E
15	0	1	1	1	1	2F		4F
16	0	0	0	0	0	30		50
17	0	0	0	0	1	31		51
18	0	0	0	1	0	32		52
19	0	0	0	1	1	33		53
20	0	0	1	0	0	34		54
21	0	0	1	0	1	35		55
22	0	0	1	1	0	36		56
23	0	0	1	1	1	37		57
24	0	1	0	0	0	38		58
25	0	1	0	0	1	39		59
26	0	1	0	1	0	3A		5A
27	0	1	0	1	1	3B		5B
28	0	1	1	0	0	3C		5C
29	0	1	1	0	1	3D		5D
30	0	1	1	1	0	3E		5E

Примечания: Г. В системе КОП запрещается использовать прибору

ИИС. 770.004 ТО

Формат 1/6

$t_{нч}$ - температура нормальных условий $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Примечание. При определении $\Delta K_{гт}$, $\Delta U_{г}$ для пониженных температур в формулы (8.2), (8.4) подставляются

$t_{нч} = 15 ^\circ\text{C}$, а для повышенных температур - $t_{нч} = 25 ^\circ\text{C}$.

8.3.9.3. Пример расчета $\Delta K_{гт}$ на несимметричном входе при следующих исходных данных:

$K_{г} = 9\%$
 $f = 1 \text{ кГц}$
 $t = 40 ^\circ\text{C}$

$\Delta K_{г}$ определяется согласно п.2.4 настоящего технического описания.

$\Delta K_{гт} = (0,05 K_{гт} + 0,02) = 0,05 \cdot 9 + 0,02 = 0,47\%$

$\Delta K_{гт}$ определяется по формуле (8.2)
 $\Delta K_{гт} = \frac{\Delta K_{гт}}{2} \cdot \frac{t - t_{нч}}{10} = \frac{0,47}{2} \cdot \frac{40 - 25}{10} = 0,35\%$

$\Delta K_{ггг}$ определяется по формуле (8.1)
 $\Delta K_{ггг} = \pm(1 \Delta K_{гт}) + 1 \Delta K_{гт} = \pm(0,47 + 0,35) = \pm 0,82\%$

8.3.9.4. Пример расчета $\Delta U_{г}$ при следующих исходных данных:

$U = 1 \text{ В}$
 $f = 1 \text{ кГц}$
 $t = 5 ^\circ\text{C}$

ΔU определяется согласно п.2.7 настоящего технического описания.

$\Delta U_{г} = (0,015 U + 20 \cdot 10^{-6}) = (0,015 \cdot 1 + 20 \cdot 10^{-6}) = 0,015 \text{ В}$

$\Delta U_{г}$ определяется по формуле (8.4)
 $\Delta U_{г} = \frac{\Delta U_{г}}{2} \cdot \frac{t - t_{нч}}{10} = \frac{0,015}{2} \cdot \frac{15 - 15}{10} = 0,0075 \text{ В}$

$\Delta U_{гг}$ определяется по формуле (8.3)
 $\Delta U_{гг} = \pm(\Delta U_{г} + \Delta U_{гг}) = \pm(0,015 + 0,0075) = \pm 0,022 \text{ В}$

9. ПОВЕРКА ПРИБОРА

9.1. Общие сведения

9.1.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерителя нелинейных искажений Сб-12.

Периодичность поверки прибора - один раз в год.

9.2. Операции и средства поверки

9.2.1. При проведении поверки должны проводиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.9.1.

Операции и средства поверки при выпуске из производства Сб-12 отмечены в табл.9.1 буквой В.

при работе - Р
 при эксплуатации - Э
 при хранении - Х

Таблица 9.1

Номер пункта раздела для поверки	Наименование операции, проводимой при поверке	Проверяемый элемент	Предел допускаемого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	Приемы поверки
9.4.2	Внешний осмотр				В.Р.Х
9.4.3	Опробование, определение метрологических параметров				В.Р.Х
9.4.4	Определение основной по-	$f = 1000 \text{ Гц}$ $U = 0,1 \text{ мВ}$	$\pm 0,0215 \text{ мВ}$	В1-8	В.Р.Х

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта в разделе по проверке	Наименование операции, проводимой при проверке	Проверяемая отметка	Пределы допускаемого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки образцовое	Приложение
	грешности при бора при измерении напряжения	0,3 мВ	$\pm 0,0245$ мВ		
		1 мВ	$\pm 0,035$ мВ		
		3 мВ	$\pm 0,065$ мВ		
		10 мВ	$\pm 0,17$ мВ		
		30 мВ	$\pm 0,47$ мВ		
		100 мВ	$\pm 1,52$ мВ		
		300 мВ	$\pm 4,52$ мВ		
		400 мВ	± 6 мВ		
		500 мВ	$\pm 7,5$ мВ		
		600 мВ	± 9 мВ		
700 мВ	$\pm 10,5$ мВ				
800 мВ	± 12 мВ				
900 мВ	$\pm 13,5$ мВ				
	1 В	± 15 мВ			
	3 В	± 45 мВ			
	10 В	± 150 мВ			
	30 В	$\pm 0,45$ В			
	100 В	$\pm 1,5$ В			
	$f = 10; 20$ Гц				
	$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,15$ мВ			
	9 мВ	$\pm 0,47$ мВ			
	25 мВ	$\pm 1,27$ мВ			
	90 мВ	$\pm 4,52$ мВ			
	250 мВ	$\pm 12,5$ мВ			

ДЛИМ. 770.004.10

Коллектор

Формат

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта в разделе по проверке	Наименование операции, проводимой при проверке	Проверяемая отметка	Пределы допускаемого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки образцовое	Приложение
		900 мВ	$\pm 45,0$ мВ		
		$f = 20$ Гц			
		$U = 10$ В			
		$f = 200$ Гц			
		$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,093$ мВ		
		9 мВ	$\pm 0,25$ мВ		
		25 мВ	$\pm 0,65$ мВ		
		90 мВ	$\pm 2,27$ мВ		
		250 мВ	$\pm 6,27$ мВ		
		900 мВ	$\pm 22,5$ мВ		
	10 В	± 250 мВ			
	$f = 1; 100;$				
	200 мГц				
	$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,04$ мВ			
	9 мВ	$\pm 0,16$ мВ			
	25 мВ	$\pm 0,38$ мВ			
	90 мВ	$\pm 1,37$ мВ			
	250 мВ	$\pm 3,77$ мВ			
	900 мВ	$\pm 13,5$ мВ			

ДЛИМ. 770.004.10

Коллектор

Формат

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта извлечения пробы по-верке	Наименование операции, проводимой при проверке	Проверка отметка	Пределы допустимого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство измерения	Вспомогательное	Примечание
	грешности при- бора при из- мерении напря- жения	0,3 мВ 1 мВ 3 мВ 10 мВ 30 мВ 100 мВ 300 мВ 400 мВ 500 мВ 600 мВ 700 мВ 800 мВ 900 мВ 1 В 3 В 10 В 30 В 100 В	$\pm 0,0245$ мВ $\pm 0,035$ мВ $\pm 0,066$ мВ $\pm 0,17$ мВ $\pm 0,47$ мВ $\pm 1,52$ мВ $\pm 4,52$ мВ ± 6 мВ $\pm 7,5$ мВ ± 9 мВ $\pm 10,5$ мВ ± 12 мВ $\pm 13,5$ мВ ± 15 мВ ± 45 мВ ± 150 мВ $\pm 0,45$ В $\pm 1,5$ В	В1-16	В4-153 или Г4-117	
		$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,15$ мВ			
		9 мВ	$\pm 0,47$ мВ			
		25 мВ	$\pm 1,27$ мВ			
		90 мВ	$\pm 4,52$ мВ			
		250 мВ	$\pm 12,5$ мВ			

ДМВ2.770.004.10

Копировать

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта извлечения пробы по-верке	Наименование операции, проводимой при проверке	Проверка отметка	Пределы допустимого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство измерения	Вспомогательное	Примечание
		900 мВ	$\pm 45,0$ мВ			
		$f = 20$ Гц	± 500 мВ	ПНТЭ-6А	Г3-112/1	
		$U = 10$ В		10 В	В7-34	
				В1-8		
		$f = 200$ Гц	$\pm 0,083$ мВ	В1-16	Г4-153	
		$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,25$ мВ		Г4-117	
		9 мВ	$\pm 0,65$ мВ			
		25 мВ	$\pm 2,27$ мВ			
		90 мВ	$\pm 6,27$ мВ			
		250 мВ	$\pm 22,5$ мВ			
		900 мВ	± 250 мВ	ПНТЭ-6А	Г3-112/1	
		10 В		10 В	В7-34	
				В1-8		
		$f = 1,100$;				
		200 мВ	$\pm 0,04$ мВ	В1-16	Г4-153	
		$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,16$ мВ		Г4-117	
		9 мВ	$\pm 0,38$ мВ			
		25 мВ	$\pm 1,37$ мВ			
		90 мВ	$\pm 3,77$ мВ			
		250 мВ	$\pm 13,5$ мВ			
		900 мВ				В, Р, З, Х

ДМВ2.770.004.10

Копировать

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта разряда по-верки	Наименование операции, проводимой при поверке	Продверженная отметка	Пределы допустимого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство образцовое	Вспомогательное	Литературные источники
9.4.5	Определение абсолютной осевой погрешности измерений Кр	10 В	± 150 мВ	ПНТЭ-6А	ГЭ-112/1	В, Р, Э, Х.
		$f = 500;$ 1000 кГц	$\pm 0,083$ мВ	10 В	В7-34	
		$U = 2,5$ мВ	$\pm 0,25$ мВ	В1-8		
		9 мВ	$\pm 0,65$ мВ	В1-16	Г4-153	
		25 мВ	$\pm 2,27$ мВ	или	Г4-117	
		90 мВ	$\pm 6,27$ мВ			
		250 мВ	$\pm 22,5$ мВ			
		900 мВ	± 250 мВ			
		10 В				
		$f = 600;$ 800 кГц				
$U = 10$ В	± 250 мВ	ПНТЭ-6А	ГЭ-112/1			
		10 В	В7-34			
		В1-8				
		ПНТЭ-6А	ГЭ-112/1			
		10 В	В7-34			
		В1-8				
		КЭС-57				

ДЛПЭ. 770. 004 ТО
Формат А4
156

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта разряда по-верки	Наименование операции, проводимой при поверке	Продверженная отметка	Пределы допустимого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство образцовое	Вспомогательное	Литературные источники
		$f = 20$ Гц	$\pm 0,033$ %	КЭС-57		В, Р, Э, Х.
		$U = 0,05$ %		КЭС-57		
		$f = 20;$ 98 Гц	$\pm 0,155$ %	или	ГЭ-118	
		$Kp = 2,5$ %	$\pm 0,48$ %			
		9 %	$\pm 1,53$ %			
		30 %	± 10 %			
		100 %				
		$f = 120$ Гц				
		$Kp = 0,03$ %	$\pm 0,022$ %	ТО же	ТО же	
		$f = 205;$ 777;		ТО же	ТО же	
898 Гц;						
$f = 19,5$ кГц	$\pm 0,022$ %					
$Kp = 0,033$ %	$\pm 0,023$ %					
0,05 %	$\pm 0,025$ %					
0,1 %	$\pm 0,065$ %					
0,9 %	$\pm 0,145$ %					
2,5 %	$\pm 0,47$ %					
9 %	$\pm 1,52$ %					
30 %	± 10 %					
100 %						

ДЛПЭ. 770. 004 ТО
Формат А4
157

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта разряда для поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Проверяемая отметка	Пределы допускаемого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство измерения	Вспомогательное	Примечание
10 В			± 150 мВ	ПНТЭ-6А	ГЭ-112/1	
			$f = 500;$ 1000 кГц			
			$U = 2,5$ мВ			
			9 мВ			
			25 мВ			
			90 мВ			
			250 мВ			
			900 мВ			
			10 В	ПНТЭ-6А	ГЭ-112/1	
				10 В	В7-34	
				В1-8		
			$f = 600;$ 800 кГц	ПНТЭ-6А	ГЭ-112/1	
			$U = 10$ В	10 В	В7-34	
				В1-8		
			$f = 10$ Гц	КСС-57		
			$Kp = 0,1\%$			
			$\pm 0,07\%$			

9.4.5 Определение абсолютной основной погрешности измерений Кр

1. На несимметричном входе

каждый

ДПЭ. 770.004 Т0

Формат А4

158

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта разряда для поверки	Наименование операции, производимой при поверке	Проверяемая отметка	Пределы допускаемого значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство измерения	Вспомогательное	Примечание
			$f = 20$ Гц	КСС-57	ГЭ-118	В.Р.Э
			$Kp = 0,05\%$			Х.
			$f = 20; 98$ Гц	КСС-57		
			$Kp = 2,5\%$	КСС-10		В.Р.Э
			9%			Х.
			$\pm 0,155\%$			
			$\pm 0,48\%$			
			30%			
			$\pm 1,53\%$			
			100%			
			$\pm 10\%$			
			$f = 120$ Гц			В.Р.Э
			$Kp = 0,03\%$			Х.
			$f = 205; 777;$ 898 Гц;			В.Р.Э
			$Kp = 19,5$ кГц			Х.
			$Kp = 0,03\%$			
			$\pm 0,022\%$			
			0,05%			
			$\pm 0,023\%$			
			0,1%			
			$\pm 0,025\%$			
			0,9%			
			$\pm 0,065\%$			
			2,5%			
			$\pm 0,145\%$			
			9%			
			$\pm 0,47\%$			
			30%			
			$\pm 1,52\%$			
			100%			
			$\pm 10\%$			

каждый

ДПЭ. 770.004 Т0

Формат А4

157

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта разд-ла по-верки	Наименование операции, про-изводимой при поверке	Проверочная отметка	Пределы до-пускового значения по-решения или предель-ное значение определе-но по параметра	Средство поверки-образце-ное	Порядок поверки	Плн-мет-од					
							Средство поверки-образце-ное				
2. На симмет-ричном входе		$f = 20,5$ кГц $K_p = 0,05$ %	$\pm 0,035$ %	К20-57 или СК6-10	Г3-118	В, Р, Э Х.					
							$f = 20,5$ кГц	$\pm 0,28$ %	то же	то же	В, Р, Э Х.
							$K_p = 2,5$ %	$\pm 0,93$ %			
							9,0 %	$\pm 3,03$ %			
							30 %	± 10 %			
							100 %	$\pm 0,06$ %			
							$f = 102$ кГц	$\pm 0,14$ %			
							$K_p = 0,1$ %	$\pm 0,3$ %			
							2,5 %	$\pm 0,95$ %			
							9,0 %	$\pm 3,05$ %			
30 %	± 10 %										
100 %	$\pm 0,07$ %										
		$f = 20$ Гц	$\pm 0,15$ %	то же	то же	В, Р, Э Х.					
		$K_p = 0,1$ %	$\pm 0,3$ %								
		$K_p = 2,5$ %	$\pm 0,3$ %								

ДПМЗ. 770.004 ТО

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта разд-ла по-верки	Наименование операции, про-изводимой при поверке	Проверочная отметка	Пределы до-пускового значения по-решения или предель-ное значение определе-но по параметра	Средство поверки-образце-ное	Порядок поверки	Плн-мет-од
9.4.6	Определение диапазона из-меряемых час-тот и погреш-ности частото-мера	9 % 30 %	$\pm 0,96$ % $\pm 3,06$ %	К20-57 или СК6-10	Г3-118 Ч3-64	В, Р, Э Х.
		3 кГц	$\pm 0,03$ кГц	то же	то же	В, Р, Э Х.
		199,9 кГц	$\pm 1,999$ кГц			

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств поверки раз-решается применять другие аналогичные меры и измеритель-ные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверки.

9.2.2. Основные технические характеристики образцовых и вспо-могательных средств поверки указаны в табл. 9.2.

Формат №1

ДПМЗ. 770.004 ТО

159

Копировать

Подпись (камп)

Дата

№ докум. Изменения

Стр. 2 из 5

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта распада поверки	Наименование операции, проводимой при поверке	Проверяемая отметка	Пределы допускаемого значения погрешности или предельное значение определению параметра	Средство образцовое	Средство поверки	Примечание
		$f = 20,5$ мГц $Kp = 0,05$ %	$\pm 0,035$ %	КЭС-57	КЭС-57	В, Р, Э
		$f = 20,5$; 98 мГц	$\pm 0,28$ %	КЭС-57 или СКБ-10	ГЗ-118	В, Р, Э
		$Kp = 2,5$ %	$\pm 0,93$ %			
		9,0 %	$\pm 3,03$ %			
		30 %	± 10 %			
		$f = 102$; 136 мГц		то же	то же	В, Р, Э
		$Kp = 0,1$ %	$\pm 0,06$ %			
		0,9 %	$\pm 0,14$ %			
		2,5 %	$\pm 0,3$ %			
		9,0 %	$\pm 0,95$ %			
		30 %	$\pm 3,05$ %			
		100 %	± 10 %			
	2. На снимке-ричтом входе	$f = 20$ Гц, 3;19,5 мГц		то же	то же	В, Р, Э
		$Kp = 0,1$ %	$\pm 0,07$ %			
		0,9 %	$\pm 0,15$ %			
		2,5 %	$\pm 0,3$ %			

ДПМЗ 770.004 ТО

Продолжение табл. 9.1

Номер пункта распада поверки	Наименование операции, проводимой при поверке	Проверяемая отметка	Пределы допускаемого значения погрешности или предельное значение определению параметра	Средство образцовое	Средство поверки	Примечание
9.4.6	Определение диапазона измерений часов и погрешности частоты	9 %	$\pm 0,96$ %	КЭС-57 или СКБ-10	ГЗ-118	В, Р, Э
		30 %	$\pm 3,06$ %		ЧЗ-64	В, Р, Э
		$f = 10,2$ Гц	$\pm 0,1$ Гц		ГЗ-118	Х.
		3 мГц	$\pm 0,03$ мГц			
		199,9 мГц	$\pm 1,999$ мГц			

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверки.

9.2.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки указаны в табл. 9.2.

ДПМЗ 770.004 ТО

Формат А4

159

Таблица 9.2

Наименование средства проверки	Основные технические характеристики средства измерения	Пределы измерения	Точность	Рекомендуемое средство проверки (тип)	Примечание
Установка для проверки ИИИ	Кг = (0,03 - 100) %	20 Гц - 200 кГц	± 1 %	К2С-57 или ОКС-40	
Установка для проверки вольтметров	100 мкВ - 100 В		± 0,3 %	В1-В	
Установка для проверки вольтметров	1 мВ - 3 В		± (0,5 - 0,8) %	В1-16	
Установка для проверки вольтметров	10 Гц - 1 МГц			Т3-118	
Генератор	10 Гц - 200 кГц		± 1 %	Г4-163 или Г4-117	
Генератор	20 Гц - 1 МГц			Г3-112/1	
Вольтметр	(0,01 - 10) %		± 0,5 %	В2-63	
Вольтметр	(1 - 20) мВ		-	В7-34	
Настрономер	10 Гц - 200 кГц		± 0,3 %	Ч3-64	
Преобразователь напряжения	20 Гц - 1 МГц		± 0,1 %	ПНТ3-64	

9.3. Условия проверки и подготовка к ней.
 9.3.1. При проведении операций проверки должны соблюдаться следующие условия:

ДЛНЭ. 770.004 Т0
 Форма 7 Ял
 Колосов

температура окружающего воздуха, °С, 20 ± 5 ;
 относительная влажность воздуха, %, 30 - 80 ;
 атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84 - 106 (630 - 795) ;
 напряжение сети, В, 220 ± 4,4 ;
 частота сети, Гц, 50 ± 0,2

9.3.2. Перед проведением операции проверки необходимо:
 выполнить подготовительные работы, оговоренные в подразделе "Подготовка к работе" и разделе "Меры безопасности" настоящего технического описания ;

проверить наличие технической документации ;
 разместить прибор на рабочем месте, обеспечив при этом удобство работы и исключив попадание на прибор прямых солнечных лучей. Прибор не должен подвергаться вибрациям, ударам, а также воздействию магнитных полей.

9.4. Проведение проверки

9.4.1. Проверку необходимо проводить в следующей последовательности:
 внешний осмотр ;
 опробование ;
 определение метрологических параметров.

9.4.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проведены операции по пп.б.3, б.4 ;

комплектность прибора в соответствии с табл.2 формуляра ;
 чистота входных и выходных разъемов и клемм ;
 состояние соединительных проводов и кабелей ;
 состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки ;
 отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

ДЛНЭ. 770.004 Т0
 Колосов

9.4.3. При определении повернется соответствие параметров прибора, приведенным в п.8.2.2 в режиме самоконтроля и контроль метрологических характеристик прибора согласно п.8.3.

9.4.4. Определение абсолютной основной погрешности вольтметра прибора производится с помощью установок В1-8 и В1-16 и преобразователя напряжения ПНТЗ-6А на 10 В на несимметричном входе:

1). С помощью установки В1-8 методом постоянного выхода определить абсолютную погрешность измерения напряжения на частоте 1000 Гц при подаче на вход прибора следующих напряжений: 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100 мВ; 1; 3; 10; 30; 100 В.

Для определения погрешности измерения вышеперечисленных напряжений необходимо в автоматическом режиме (нажата кнопка "0") от установки В1-8 подать сигнал напряжением на 20 - 30 % меньше от верномоща, затем переходить в ручной режим (нажатая кнопку "V") и подавать от установки В1-8 сигнал с напряжениями, равными проверяемым.

2). Определить погрешность измерения напряжения при подаче на вход прибора напряжений: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 В частотой 1 кГц.

3). С помощью установки В1-16 определить основную погрешность измерения напряжения при подаче на вход прибора сигналов напряжений: 2,5; 9; 25; 90; 250; 900 мВ частотой: 10; 20; 200 Гц; 1, 100, 200, 500, 1000 кГц.

4). С помощью преобразователя напряжения ПНТЗ-6А на 10 В определить основную погрешность измерения напряжения 10 В на частотах 20; 200 Гц; 1, 100, 200, 500, 600, 800, 1000 кГц по методике, изложенной ниже.

Соберите рабочее место в соответствии с рис.9.1.
Нажмите кнопку "0" прибора С6-12.

№ п/п	№	Имя	Подпись
1	50	333/13	
2	10	10	
3	10	10	

ДЛМЗ.770.004 Т0

Подайте на вход прибора С6-12 от установки В1-8 сигнал напряжением 10 В частотой 1000 Гц и запишите показания прибора С6-12 ($U_{д.}$). Отключите установку В1-8 от входа прибора С6-12.
Подайте на вход прибора С6-12 от генератора ГЗ-112/Г1 сигнал напряжением 10 В частотой 1000 Гц. Регулируя выходное напряжение генератора ГЗ-112/Г1, установите показания прибора С6-12 равными $U_{д.}$ и запишите значение термо-ЭДС (ϵ) преобразователя напряжения ПНТЗ-6А, измеренное прибором В7-34.

Схема для определения погрешности измерения напряжения 10 В

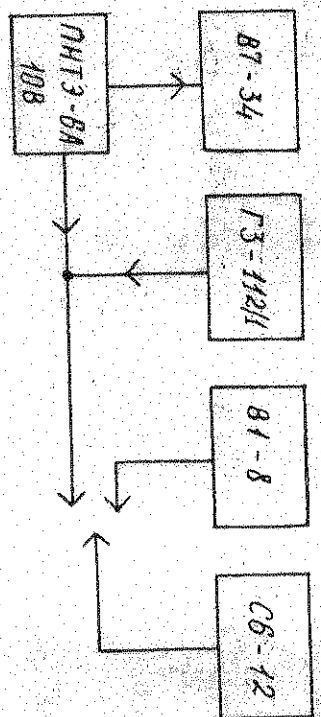


Рис.9.1

№ п/п	№	Имя	Подпись
1	50	333/13	
2	10	10	
3	10	10	

ДЛМЗ.770.004 Т0

9.4.3. При опробовании проверяется соответствие параметров прибора, приведенным в п.8.2.2 в режиме самоконтроля и контроль метрологических характеристик прибора согласно п.8.3.

9.4.4. Определение абсолютной основной погрешности вольтметра прибора производится с помощью установок В1-8 и В1-16 и преобразователя напряжения ПНТЗ-6А на 10 В на несимметричном входе:

1). С помощью установки В1-8 методом постоянного входа определить абсолютную погрешность измерения напряжения на частоте 1000 Гц при подаче на вход прибора следующих напряжений: 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100 мВ; 1; 3; 10; 30; 100 В.

Для определения погрешности измерения вышеназванных напряжений необходимо в автоматическом режиме (нажата кнопка * " ") от установки В1-8 подать сигнал напряжением на 20 - 30 % меньше предельного, затем переходить в ручной режим (нажав кнопку " ") и подавать от установки В1-8 сигнал с напряжениями, равными приведенным.

2). Определить погрешность измерения напряжения при подаче на вход прибора напряжений: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 В частотой 1 кГц.

3). С помощью установки В1-16 определить основную погрешность измерения напряжения при подаче на вход прибора сигналов напряжений: 2,5; 9; 25; 90; 250; 900 мВ частотой: 10; 20; 200 Гц; 1, 100, 200, 500, 1000 кГц.

4). С помощью преобразователя напряжения ПНТЗ-6А на 10 В определить основную погрешность измерения напряжения 10 В на частотах 20; 200 Гц; 1, 100, 200, 500, 600, 800, 1000 кГц по методике, изложенной ниже.

Соберите рабочее место в соответствии с рис. 9.1. Нажмите кнопку * " " прибора С6-12.

№ п/п	№ документа	Дата	Исполнитель	Итого
1	59 933/3			1/52

Формат А4

Подать на вход прибора С6-12 от установки В1-8 сигнал напряжения 10 В частотой 1000 Гц и записать показания прибора С6-12 ($U_{д.}$). Отключить установку В1-8 от входа прибора С6-12. Подать на вход прибора С6-12 от генератора ГЗ-112/1 сигнал напряжением 10 В частотой 1000 Гц. Регулируя выходное напряжение генератора ГЗ-112/1, установите показания прибора С6-12 равными $U_{д.}$ и запишите значение термо-ЭДС (ϵ) преобразователя напряжения ПНТЗ-6А, измеренное прибором В7-3А.

Схема для определения погрешности измерения напряжения 10 В

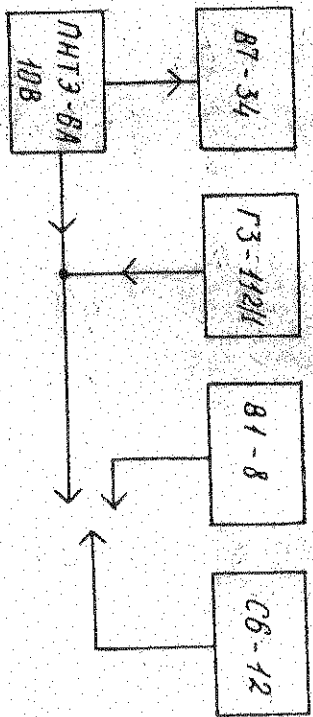


Рис. 9.1

№ п/п	№ документа	Дата	Исполнитель	Итого
1	59 933/3			1/53

Формат А4

Изменяя частоту генератора ГЗ-112/1 (20, 200 Гц; 100, 200, 500, 800, 800, 1000 кГц) и поддерживая постоянным показание (ΔU) прибора ВЗ-34, проведите отчет U_d по прибору Сб-12.

Абсолютное значение основной погрешности измерения напряжения в точке 10. В определите по формуле

$$\Delta U = U_d - 10$$

где U_d - показания прибора Сб-12, в вольтгах.

Основная абсолютная погрешность измерения, проверенная в указанных точках и на указанных частотах не должна превышать значений, указанных в табл. 9.3.

Таблица 9.3

Диапазон частот	Предел допускаемого значения абсолютной основной погрешности
От 10 до 20 Гц	$\pm(0,05 U_d + 20 \cdot 10^{-6})$
Свыше 20 до 200 Гц	$\pm(0,025 U_d + 20 \cdot 10^{-6})$
Свыше 200 Гц до 200 кГц	$\pm(0,015 U_d + 20 \cdot 10^{-6})$
Свыше 200 до 1000 кГц	$\pm(0,025 U_d + 20 \cdot 10^{-6})$

где U_d - значение измеряемого напряжения, в вольтгах.

9.4.5. Определение абсолютной основной погрешности прибора при измерении коэффициента гармоник производится методом сравнения показаний прибора Сб-12 со значением коэффициента гармоник, установленным на установке для проверки измерителей нелинейных искажений типа СК6-10 или ЛЭС-57.

Для этого от установки СК6-10 на вход прибора Сб-12 последовательно подавать напряжение с коэффициентом гармоник и частотами, приведенными в табл. 9.4.

На несимметричном входе проверку проводят в соответствии со схемой, приведенной на рис. 9.2.

На симметричном входе проверку производят на каждом из плеч симметричного входа в соответствии со схемой, приведенной на рис. 9.3.

При этом пределы допускаемого значения абсолютной основной погрешности прибора ($\Delta K_{г доп}$) должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 9.5.

Таблица 9.4

Частота	K _г , %					
	0,03	0,05	0,1	0,9	2,5	9
10,2 Гц	-	-	+	+	+	+
20 Гц	-	+	+	+	+	+
98 Гц	+	+	+	+	+	+
102 Гц	+	+	+	+	+	+
777 Гц	+	-	-	-	-	-
888 Гц	+	+	+	+	+	+
1020 Гц	+	+	+	+	+	+
9,8 кГц	+	+	+	+	+	+
19,5 кГц	+	+	+	+	+	+
98 кГц	-	+	+	+	+	+
102 кГц	-	-	+	+	+	+
150 кГц	-	-	+	+	+	+
20 Гц	-	-	+	+	+	+
3 кГц	-	-	+	+	+	+
19,5 кГц	-	-	+	+	+	+

Симметричный вход

Несимметричный вход

Исполн.	Л. С. 10	Дата	
Провер.		Дата	
Коллорабы	ДМИС. 770.004 Т0		
Формат КД	16,1		

Исполн.	Л. С. 10	Дата	
Провер.		Дата	
Коллорабы	ДМИС. 770.004 Т0		
Формат КД	16,1		

Схема проверки основной погрешности
измерения коэффициента гармоник на
несимметричном входе

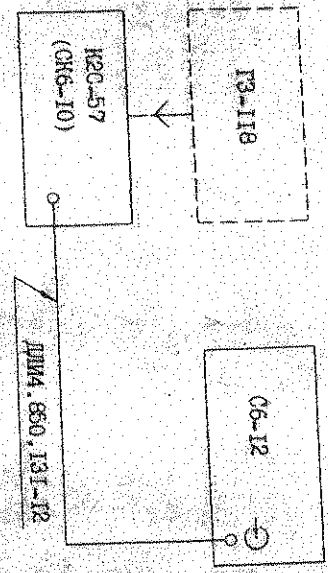


Рис. 9.2

Схема проверки основной погрешности
измерения коэффициента гармоник на
симметричном входе

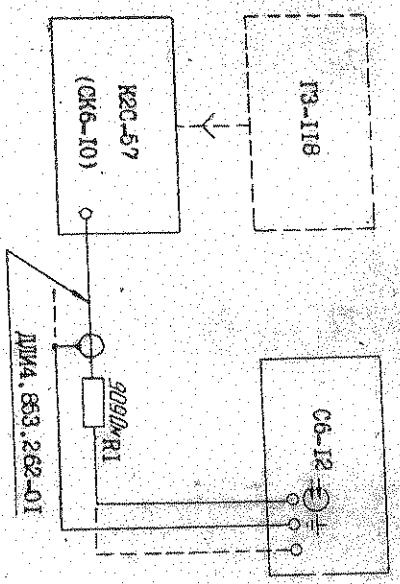


Рис. 9.3

Таблица 9.5

Тип входа	Диапазон частот	Предел		Кл доп, %
		Кл 30 %	Кл 30 %	
Несим- метрич- ный	От 10 до 19,9 Гц	± (0,1 КлД + 0,06)	± 0,2 КлД	-
	От 20 до 99,9 Гц	± (0,05 КлД + 0,03)	± 0,1 КлД	
	От 100 Гц до 19,9 кГц	± (0,05 КлД + 0,02)	± 0,1 КлД	
	От 20 до 99,9 кГц	± (0,1 КлД + 0,03)	± 0,1 КлД	-
	От 100 до 199,9 кГц	± (0,1 КлД + 0,05)	± 0,1 КлД	
Симмет- ричный	От 10 Гц до 19,9 кГц	± (0,1 КлД + 0,06)	-	-

где КлД - значение измеряемого коэффициента гармоник, в процентах.

9.4.6. Определение диапазона измеренных частот и погрешности из-
мерения частоты входного сигнала проводят в режиме измерения коэффи-
циента гармоник на несимметричном входе в точках 10,2 Гц, 3 и 199,9 кГц.
Диапазон измеряемых частот и погрешность измерения частоты опре-
деляется сличением показаний частотомера прибора С6-12 с показанными
частотомера ЧЗ-64 при подаче на них сигнала от генератора ГЗ-118. При
этом значение напряжения, подаваемого на вход С6-12, не должно быть ме-
нее 100 мВ.

Значение абсолютной основной погрешности измерения частоты опре-
деляют по формуле:

$$\Delta f = f_0 - f \quad (5.1)$$

где f_0 - значение частоты, измеренное прибором С6-12, в герцах;

f - значение частоты, измеренное прибором ЧЗ-64, в герцах.

Пределы допускаемого значения абсолютной основной погрешности из-
мерения частоты должны быть $\pm 0,01 f$.

9.5. Оформление результатов поверки.
9.5.1. Результаты поверки оформляют путем записи или отметки ре-
зультатов поверки в порядке, установленном метрологической службой,
осуществляющей поверку.

Приборы, не прошедшие поверку (имевшие отрицательные результаты),
запрещается к выпуску в обращение и применение.

Схема проверки основной погрешности измерения коэффициента гармоник на несимметричном входе

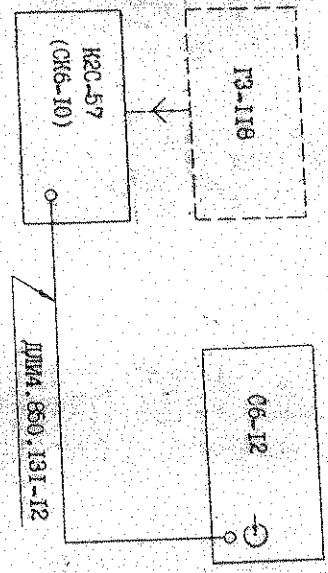


Рис. 9.2

Схема проверки основной погрешности измерения коэффициента гармоник на симметричном входе

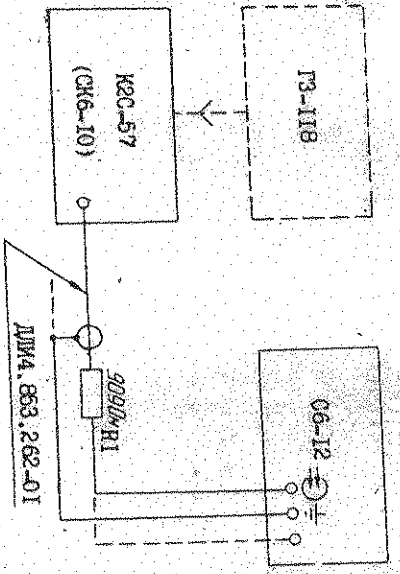


Рис. 9.3

Таблица 9.5

Тип входа	Диапазон частот	Предел Кг доп, %	
		Кг 30 %	Кг 30 %
Несимметрич-	От 10 до 19,9 Гц	± (0,1 Кг + 0,06)	± 0,2 Кг
	От 20 до 99,9 Гц	± (0,05 Кг + 0,03)	± 0,1 Кг
Симмет-	От 100 Гц до 19,9 кГц	± (0,05 Кг + 0,02)	± 0,1 Кг
	От 20 до 99,9 кГц	± (0,1 Кг + 0,03)	± 0,1 Кг
Симмет-значен	От 100 до 199,9 кГц	± (0,1 Кг + 0,05)	± 0,1 Кг
	От 10 Гц до 19,9 кГц	± (0,1 Кг + 0,06)	-

где Кгд - значение измеряемого коэффициента гармоник, в процентах.

9.4.6. Определение диапазона измеряемых частот и погрешности измерения частоты входного сигнала проводят в режиме измерения коэффициента гармоник на несимметричном входе в точках 10, 2 Гц, 3 и 199,9 кГц. Диапазон измеряемых частот и погрешность измерения частоты определяют с наименьшим показанием частотомера прибора СБ-12 с показаниями частотомера ЧЗ-Б4 при подаче на них сигнала от генератора ГЗ-118. При этом значение напряжения, подаваемого на вход СБ-12, не должно быть менее 100 мВ.

Значение абсолютной основной погрешности измерения частоты определяют по формуле:

$$\Delta f = f_d - f \quad (5.1)$$

где f_d - значение частоты, измеренное прибором СБ-12, в герцах;

f - значение частоты, измеренное прибором ЧЗ-Б4, в герцах.

Пределы допускаемого значения абсолютной основной погрешности измерения частоты должны быть $\pm 0,01 f$.

9.5. Оформление результатов поверки.
9.5.1. Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, обслуживающей поверку.

Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты), запрещается к выпуску в обращение и применение.

Лист 161
Формат А4
ДЛИД. 770.004 Т0
Кодировка

Лист 172
Формат А4
ДЛИД. 770.004 Т0
Кодировка