

ЧЗ-63

ЧЗ-63

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

**Частотомер
электронно-счетный**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ДЛН2.721.007 ТО

Гр. № 9004-83



89008
г.р. 9004-83

REVISED PROX
NOV 5 2021

11.2.4. При длительной эксплуатации или хранения прибора (более 1 года) может создаться положение, при котором уход частоты опорного генератора при проведении проверки не удается выбрать с помощью корректора. В этом случае подстройку частоты опорного генератора произведите подбором и заменой дросселя Др1 кварцевого генератора. Для этого необходимо:

по истечении времени установления рабочего режима, равного 2h, с помощью аппарата (см. рис. 8) измерить частоту опорного генератора при крайних положениях корректора и установить его в такое положение, чтобы частота генератора равнялась среднему значению измеренных частот

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2}; \tag{9}$$

выключить прибор и извлечь из него кварцевый генератор; заменить дроссель Др1, который находится внутри подоправителя. При этом следует учитывать, что увеличение индуктивности дросселя приведет к уменьшению частоты генератора, и наоборот. Изменение величины индуктивности дросселя на 1 нГ изменяет относительное отклонение частоты генератора примерно на (3—5) · 10⁻⁷.

собрать кварцевый генератор, подключить его к прибору и прогреть в течение 2h; проверить возможность установки частоты опорного генератора с относительной погрешностью по частоте не более ±1 · 10⁻⁸ по методике, приведенной в п. 13.3.3.1; при необходимости произвести повторно операцию подбора дросселя Др1 кварцевого генератора.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Общие указания

12.1.1. Техническое обслуживание производится лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор, для обеспечения его работоспособности в течение эксплуатации.

12.1.2. Порядок технического обслуживания включает в себя:

- внешний осмотр прибора;
 - проверку общей работоспособности прибора.
- 12.1.3. Внешний осмотр прибора проводится один раз в год и после ремонта. Осмотр производится при вынутой из сети вилке шнура питания прибора.

Проверяется: крепление переключателей и тумблеров, плавность их действия и четкость фиксации, крепление разъемов и ручек управления; состояние лакокрасочных и гальванических покрытий; исправность кабелей, прилагаемых к прибору.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

12.1.4. Проверка общей работоспособности прибора производится перед измерениями. При этом прибор проверяется в режиме самоконтроля в соответствии с п. 10.1.2.

12.1.5. Техническое обслуживание рекомендуется проводить перед периодической проверкой прибора.

13.1. Операции и средства проверки

Настоящий раздел устанавливает методы и средства проверки частотомера. Рекомендуемый межповторный интервал периодической проверки — не более 12 месяцев.

13.1.1. При проведении проверки должны производиться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.1.1	Внешний осмотр				
13.3.2	Опробование:				
13.3.2.1	Проверка самоконтроля (п. 2.14)	1, 10, 100 кГц 1 и 10 МГц	± 1 ед. счета		В3-52/1 В3-48, С1-75, С1-65А
13.3.2.2	Проверка измерения прибором частоты (п. 2.1)	0,1 и 10 Hz; 10 кГц; 1, 10, 50, 100, 150 и 200 МГц для входа А; для входа В 200, 400, 600, 800 и 1000 МГц	0,03 V для сигнала синусоидальной формы; 0,1 V для сигнала импульсной формы		Г3-110, Г4-117, Г4-107А, Г4-76А, Г5-56, Г5-59
13.3.2.3	Проверка измерения прибором периода (п. 2.7)	0,01; 1, 10 Hz 1 и 100 кГц; 1 и 10 МГц	0,03 V для сигнала синусоидальной формы; 0,1 V для сигнала импульсной формы		В3-48 С1-65А Г3-110 Г4-117 Г5-56 Г5-59
13.3.3	Определение метрологических параметров:				

Продолжение табл. 9

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
13.3.3.1	Определение относительной погрешности по частоте за 12 мес и подстройка частоты опорного генератора (п. 2.3, 2.4)	5 МГц	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$	Ч1-69 или СЧВ 74	Ч7-12 Ч3-54
13.3.3.2		5 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$		
13.3.3.3	Определение составляющей погрешности измерения частоты из-за дискретности счета (п. 2.2)	200 МГц — для входа А 400 МГц — для входа В	± 1 ед. счета ± 1 ед. счета	Ч6-31	Ч6-2 В3-52/1 или В3-43
13.3.3.4	Определение составляющей погрешности измерения периода (п. 2.8)	100 Hz 100 кГц		Г3-110	В3-48

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

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

Основные технические характеристики средств проверки
приведены в табл. 10.

Таблица 10

Наименование средств проверки	Основные технические характеристики средства проверки		Рекомендуемое средство проверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Милливольтметр переменного тока	Пределы измерения от 0,3 мВ до 10 В в диапазоне частот от 10 Нз до 10 МНз	±2,5% ±4%	В3-48	
Миллиамперметр переменного тока	Пределы измерения от 0,01—3 В в диапазоне частот от 10 кНз до 1000 МНз	±5,10—7% ±1 ед. счета ±1,10—10 за 1 д	Ч3-51 Ч1-69 или Ч3В-74	
Частотомер электронно-светлый	Измерение частоты до 150 МНз	Погрешность опорного сигнала	Ч6-2	
Стандарт частоты	Диапазон частот 50—400 МНз	Выдача сигнала 50 МНз	Ч6-31 или Ч6-71 или Ч7-12	
Синтезатор частоты	Сменные частоты 5 МНз	То же	С1-75	
Осциллограф универсальный пироконюосный	Полоса пропускания 0—250 МНз	Измерения амплитуды 3%	С1-65А	
Осциллограф	Диапазон частот 0—50 МНз	Измерения амплитуды 5%	Т4-117	
Генератор сигналов широкополосный	Диапазон частот 0,1—30 МНз	2%	Т4-107А	
Генератор сигналов широкополосный	Диапазон частот 10—400 МНз	1%	Т3-110	
Генератор сигналов прецизионный	Диапазон частот от 0,01 Нз до 2 МНз	±3·10 ⁻⁷ и	Т4-76А	
Генератор сигналов широкополосный	Диапазон частот 0,4—1,2 ГНз	0,5%	Т5-56	
Генератор импульсов	Частота следования 0,1—10 ⁵ Нз	5%	Т5-59	
Генератор импульсов	Частота следования 1 кНз—200 МНз	10%		

13.2. Условия проверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении операций проверки должны соблюдаться следующие условия:
температура окружающего воздуха, К (°С) — 293±5 (20±5);

относительная влажность воздуха 30—80%;

атмосферное давление питания (220±4,4) В (50±0,5) Нз;

напряжения источника питания в реально существующих условиях, отличающихся от приведенных, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

Рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

13.2.2. Перед проведением операций проверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

проверить внешний осмотр прибора;

проверить комплектность прибора (кроме ЗИП) и наличие технической документации;

разместить прибор на рабочем месте, обеспечив при этом удобство работы и исключив попадание на прибор прямых солнечных лучей;

выполнить требования пп.9.2—9.4 раздела 9, до начала электрических измерений включить прибор и прогнеть в течение не менее 2ч.

13.3. Проведение проверки

13.3.1. Внешний осмотр

13.3.1.1. При проведении внешнего осмотра должны быть проведены все операции по п. 7.7; изделия, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

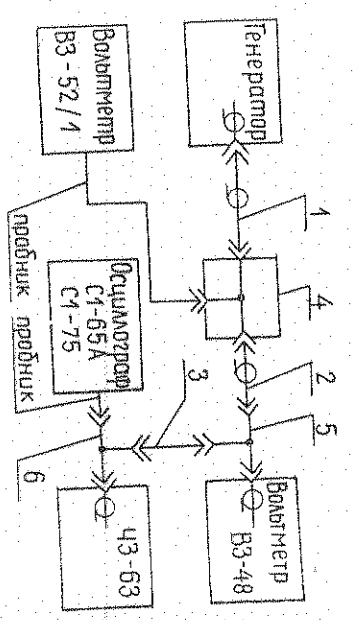
13.3.2. Опреобозание

13.3.2.1. Произведите проверку прибора в режиме самоконтроля. Для этого установите ручку ВРЕМЯ ИИД в положение, указанное для отсчета, включите кнопку «▲» (контроль), переключатели РОД РАБОТЫ и произведите отсчеты с цифрового табло прибора при различных положениях переключателей ВРЕМЯ СЧЕТА м/МНОЖ и МЕТКИ ВРЕМЕНИ. s. Результаты измерений должны соответствовать приведенным в табл. 3 или не отличаться от них более чем на ±1 ед. счета.

Произведите контроль цифрового табло прибора путем нажатия кнопки «ПУСК» — при этом во всех разрядах табло должна высветиться цифра «8».

13.3.2.2. Проверка диапазона измеряемых частот по входу А производится с помощью генераторов Г3-110, Г4-117, Г4-107А при синусоидальной форме сигнала и генераторов импульсов Г5-56 и Г5-59 при импульсной форме сигнала. Измерения производятся по схеме, приведенной на рис. 6.

Структурная схема соединения приборов при проверке диапазона измеряемых частот



1, 2, 3 — кабели соединительные (из ЗИП прибора);
4 — тройниковый переход ТП-120 (из ЗИП вольтметра В3-52/1);
5, 6 — тройник типа СР-50-95Ф.

Рис. 6.

Измеряемый сигнал подается на вход А прибора, включается кнопка «I» переключателя РОД РАБОТЫ, переключатель выбора входов «А—В» устанавливается в положение «А», переключатель «1:11:10» — в положение «1:1». Устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производится измерение на частотах 0,1 и 10 МГц, 10 кГц, 1, 10, 50, 100, 150 и 200 МГц, при этом ручка УРОВЕНЬ должна находиться в середине зоны, в которой прибор дает правильные показания. При измерении частот 0,1 и 10 МГц переключатель «~/=» установить в положение «=», на остальных частотах положение переключателя безразлично.

При измерении сигнала частотой 1 МГц и ниже переключатель « $\mu\Omega$ » установить в положение « Ω », на более высоких частотах в положение « $\mu\Omega$ ».

При измерении частот 10 МГц и выше переключатель «1 М Ω /50 Ω » установить в положение «50 Ω », при измерении более низких частот — в положение «1 М Ω ».

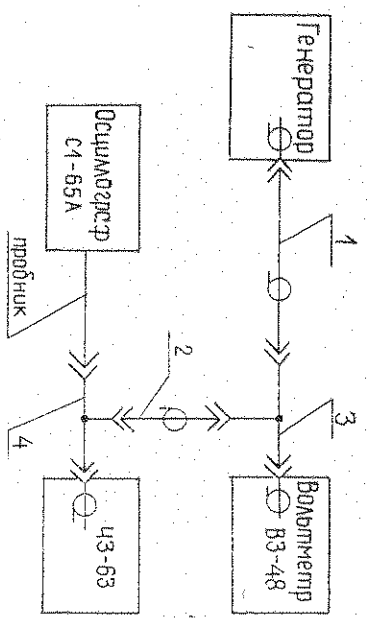
Напряжение входного сигнала контролируется: при синусоидальной форме сигнала — по вольтметрам В3-52/1 и В3-48; при импульсной форме сигнала — по генератору или по осциллографам С1-65А и С1-75.

Проверка диапазона измеряемых частот по входу В производится с помощью генераторов Г4-107А и Г4-76А. Измеряемый сигнал подается на вход В прибора, переключатель выбора входов «А—В» устанавливается в положение «В». Устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производится измерение на частотах 200, 400, 600, 800 и 1000 МГц. Напряжение входного сигнала контролируется по вольтметру В3-52/1.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор прозвонит измерения указанных частот при напряжении входного сигнала не более:
0,03 В — для сигнала синусоидальной формы;
0,1 В — для сигнала импульсной формы.

13.3.2.3. Диапазон измеряемых периодов проверяется с помощью генераторов Г3-110 и Г4-117 при синусоидальной форме сигнала и генераторов импульсов при импульсной форме сигнала. Измерения производятся по схеме, приведенной на рис. 7.

Структурная схема соединения приборов при определении диапазона измеряемых периодов



1, 2 — кабели соединительные (из ЗИП прибора);
3, 4 — тройник типа СР-50-95 Ф.

Рис. 7.

Измеряемый сигнал подается на вход В прибора, включается кнопка «Т» переключателя РОД РАБОТЫ, переключатель «1:10» устанавливается в положение «1:1». Устанавливается минимально возможное значение напряжения входного сигнала и производится измерение периода частоты 0,01, 1, 10 Нз, 1, 100 кНз, 1 и 10 МНз, при этом ручка прибора должна находиться в средней зоне, в которой прибор дает правильные показания. При измерении периода частот 0,01, 1 и 10 Нз, переключатель «~/=» устанавливается в положение «~», на остальных частотах положение переключателя безразлично. Переключатель «Д.П.» устанавливается в зависимости от полярности импульсного сигнала (при синусоидальной форме сигнала положение переключателя безразлично).

Напряжение входного сигнала контролируется: при синусоидальной форме сигнала — по вольтметру ВЗ-48, а на частотах до 10 Нз устанавливается по аттензатору генератора ГЗ-110; при импульсной форме сигнала — по осциллографу С1-65А или по шкале генератора.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор производит измерение периода указанных частот при напряжении входного сигнала не более: 0,03 V — для сигнала синусоидальной формы; 0,1 V — для сигнала импульсной формы.

13.3.3. Определение метрологических параметров

13.3.3.1. Определение относительной погрешности по частоте опорного генератора за 12 мес. произведите по истечении времени установления рабочего режима, равного 2 ч, путем измерения частоты выходного сигнала с помощью аппарата, собранной по структурной схеме (рис. 8).

Структурная схема

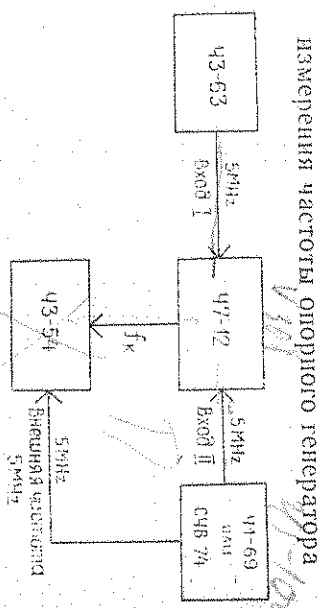


Рис. 8.

Сигнал с разъема «5 МНз» поверяемого прибора подайте на разъем ВХОД I компаратора Ч7-12. С источника образцовой частоты, которым является стандарт частоты Ч1-69 (СЧВ 74), подайте сигнал частотой 5 МНз на разъем ВХОД II компаратора и разъем «5 МНз» частотомера ЧЗ-54, используя этот сигнал вместо собственного опорного генератора. С разъема ВЫХОД I МНз компаратора сигнал частотой fk подайте на вход А частотомера ЧЗ-54, работающего в режиме измерения частоты при времени счета 1 или 10 с. Для повышения достоверности результатов измерения запишите не менее 10 последовательных показаний частотомера и найдите их среднее арифметическое значение. fk по формуле:

$$f_{к1} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ki}}{n}, \quad (10)$$

где $f_{к1}$ — значение частоты выходного сигнала компаратора единичного измерения, Нз;

n — число проведенных единичных измерений.

Относительная погрешность по частоте определяется по формуле:

$$\delta_0 = \frac{f_{к1} - f_{кн}}{M \cdot f_n}, \quad (11)$$

где M — коэффициент умножения компаратора ($M=2 \cdot 10^3$);

$f_{кн}$ — значение частоты компаратора, соответствующее номинальному значению частоты опорного генератора ($f_{кн}=10^6$ Нз).

f_n — номинальное значение частоты опорного генератора ($f_n=5 \cdot 10^6$ Нз).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если относительная погрешность по частоте опорного генератора за межповторный интервал 12 мес не более $\pm 5 \cdot 10^{-7}$. (Время 12 мес отсчитывается с момента предыдущей проверки, когда действительно значение частоты опорного генератора было установлено с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-9}$).

13.3.3.2. После определения относительной погрешности по частоте опорного генератора произведите установку его частоты с погрешностью не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$. Подстройку частоты опорного генератора производится путем вращения или на потенциометра с надписью КОРРЕКЦ ЧАСТ на задней панели прибора.

После проведения подстройки частоты кварцевого генератора произведите опломбирование отверстия, в которое вы-

веден шлиц **КОРРЕКЦ ЧАСТ**, с помощью плембировочной шайбы, укрепленной напротив него.

При длительной эксплуатации или хранении прибора может создаться погрешность, при котором уход частоты кварцевого генератора не удается выбрать с помощью корректора. В этом случае подстройку частоты кварцевого генератора произведите подбором и заменой элементов кварцевого генератора по методике, изложенной в п. 11.2.4.

После установки частоты опорного генератора прибор выключают на 30 мин, затем снова включают и по истечении времени установившаяся рабочая точка равна 2н, проверяют по вышеописанной методике относительную погрешность опорного генератора по частоте, которая не должна превышать $\pm 5 \cdot 10^{-8}$.

13.3.3.3. Определение составляющей погрешности измерения частоты из-за дискретности счета произведите путем измерения образцовой частоты, подаваемой от умножителя Ч6-2, работающего с сингезатором частоты Ч6-31. Измерения производятся с помощью аппаратуры, собранной по схеме, приведенной на рис. 9.

Структурная схема соединения приборов при определении составляющей погрешности измерения частоты из-за дискретности счета

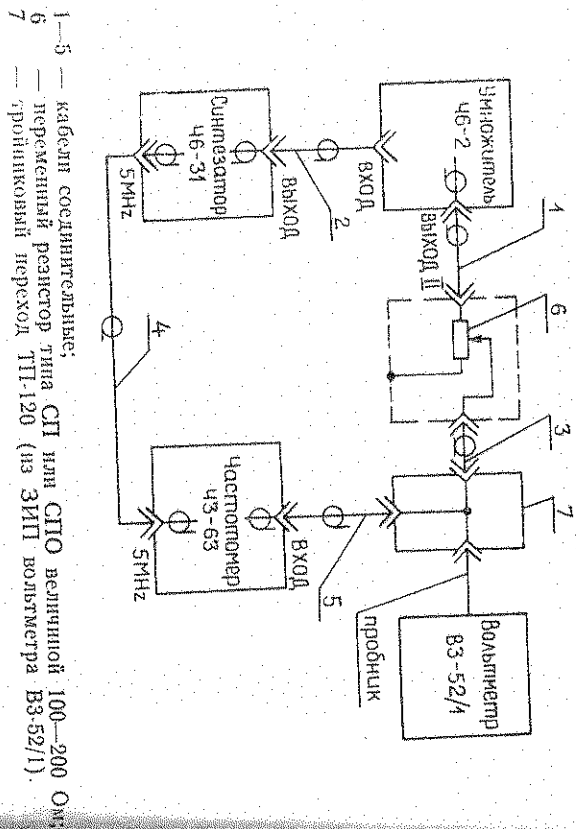


Рис. 9.

Определение составляющей погрешности измерения частоты по входу А производится путем измерения образцовой частоты 200 МГц напряжением 0,03 В. Для этого на синтезаторе установите частоту 25 МГц, разомкните Выход синтезатора соедините с разомкнутым Выходом умножителя Ч6-2, нажмите кнопку «х8» переключателя Ч6-2, нажмите кнопку «25—30» переключателя ВХОДНАЯ ЧАСТОТА, нажмите кнопку Ч6-2. Сигнал образцовой частоты снимается с разомкнутого Выхода II умножителя Ч6-2. Сингезатор Ч6-31 и поверяемый прибор должны быть засинхронизированы от опорного генератора поверяемого прибора.

Составляющая погрешности измерения частоты по входу В из-за дискретности счета определяется путем измерения образцовой частоты 400 МГц, подаваемой с разъема Выход II умножителя Ч6-2 (при этом на сингезаторе Ч6-31 устанавливается частота 50 МГц и включается кнопка «45—50» переключателя ВХОДНАЯ ЧАСТОТА, МГц умножителя Ч6-2). Сингезатор и поверяемый прибор должны быть засинхронизированы от опорного генератора поверяемого прибора. Проводят серию из десяти наблюдений.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если 9 наблюдений (показаний прибора) при измерении образцовой частоты 200 и 400 МГц соответствуют приведенным в табл. 11 и не отличаются от них более чем на ± 1 ед. счета.

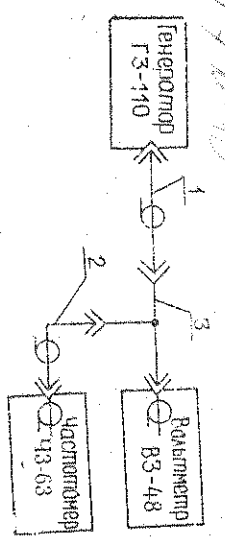
Таблица 11

Измеряемая частота, МГц	Положение переключателя ВРЕМЯ СЧЕТА ms/МНОЖ	Показания прибора
200	10^0	200000
	10^1	200000,0
	10^2	200000,00
	10^3	00000,000
400	10^0	0000,0000
	10^1	400000,0
	10^2	400000,00
	10^3	00000,000

13.3.4. Определение составляющей погрешности измерения периода синусоидальных сигналов $\left(\frac{\delta_p}{n} + n \cdot \Gamma_{изм} \right)$

производится с помощью генератора ГЗ-110. Измерения производятся по схеме, приведенной на рис. 10.

Структурная схема соединения приборов при определении составляющей погрешности измерения периода синусоидальных сигналов



1, 2 — кабели соединительные;
3 — тройник типа СР-50-95Ф.

Рис. 10.

Составляющая погрешности измерения периода определяется путем измерения частот 100 Нз и 100 кНз при напряжении входного сигнала 0,03 В (устанавливается по вольтметру ВЗ-48). Переключатель устанавливается в положение «10-7».

ВРЕМЯ СЧЕТА мс/МНОЖ устанавливается в положение «10-7».

Проводит серию из десяти наблюдений. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если 9 наблюдений (показаний прибора) не выходят за пределы значений, приведенных в табл. 12.

Таблица 12

Измеряемый период (частота)	Показания прибора
10000 мс (100 Нз)	10000,0 ± 30,1
10 мс (100 кНз)	10,0 ± 1

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. Положительные результаты первичной поверки должны оформляться путем записи в формуляре прибора, заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

Положительные результаты периодической государственной или ведомственной поверки должны оформляться в установленном порядке с выполнением соответствующих записей в формуляре прибора.

На корректор частоты кварцевого генератора наносится поверительное клеймо.

13.4.2. В случае отрицательных результатов поверки выпуск приборов в обращение и применение запрещается. При этом на приборы выдается наложение о непригодности их к применению.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Прибор является сложным радиоэлектронным устройством и требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Прибор, прибывший на склад предприятия и предназначенный для эксплуатации ранее или через 12 месяцев со дня поступления, от транспортной упаковки может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

Предельные условия кратковременного хранения: температура окружающего воздуха от 213 до 338 К (от минус 60 до плюс 65°С); относительная влажность воздуха до 98% при температуре до 298 К (±25°С).

14.2. При постановке на длительное хранение (продолжительность более 12 месяцев) прибор укладывается в чехол из полиэтиленовой или поливинилхлоридной пленки. Внутри чехла размещаются влагопоглощающие патроны (сигнагель), причем не ранее чем за час до упаковки прибора. Затем чехол герметично зашивается методом сварки или оплавления пленки.

Прибор может храниться в капитальных отапливаемых или неотапливаемых хранилищах.

Условия длительного хранения:

- 1) в отапливаемом хранилище: температура воздуха от 278 до 313 К (от +5 до +40°С); относительная влажность воздуха до 80% при температуре 298 К (+25°С);
- 2) в неотапливаемом хранилище:

