ОКП 668310
ОКП РБ 33.20.45.500

ЗАКАЗАТЬ

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор ОАО “МНИПИ”
……. А.А. Володкевич
“…..” ……..……....… 2003 г.

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ
Ч3-81

Руководство по эксплуатации

УШЯИ.411186.004 РЭ

РАЗРАБОТАНО ОАО “МНИПИ”
Начальник отдела
.....…….. А.Г. Варакомский
“..…”.....…….. 2003 г.
Руководитель разработки
.....…….. В.М. Синькевич
“..…”.....…….. 2003 г.
Исполнитель
.....…….. Л.К. Жакович
“..…”.....…….. 2003 г.
Нормоконтролер
.....…….. Г.М. Талаева
“…..”.....……. 2003 г.

Литера $О_1$

Содержание

1	Описание и работа ……..	4
1.1	Назначение ……..……...…….	4
1.2	Технические характеристики ……..……...	5
1.3	Состав частотомера ……..……..……..……...	9
1.4	Устройство и работа ……..……..……..…….	9
1.5	Маркировка и пломбирование ……..……..….	12
1.6	Упаковка ……..……..….	12
2	Подготовка к использованию ……..……..…	13
2.1	Меры безопасности ……..…...……..…….	13
2.2	Подготовка к работе ……..……...……..	13
2.3	Органы управления, подключения и индикации …..……...…	14
3	Использование по назначению ……..……	16
3.1	Подготовка к проведению измерений ……..…….	16
3.2	Проведение измерений ……..……..……...	17
4	Техническое обслуживание ……..……..……..……..	21
5	Текущий ремонт ……..……...……..……...	21
6	Хранение …...……..……..……..……..	21
7	Транспортирование ……	21
8	Утилизация ……..……	21
9	Свидетельство об упаковывании ……..……	22
10	Свидетельство о приемке ……..……...…….	22
11	Гарантии изготовителя ……..……..……	22
12	Особые отметки ……..……..……	24

ОМ

Согласовано: ОККР

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), содержит сведения о принципе работы, устройстве и конструкции, характеристиках **частотомера электронно-счетного Ч3-81** (по тексту - **частотомер**) и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации.

Частотомер имеет базовую модель Ч3-81 и модификацию Ч3-81/1.

В частотомере Ч3-81/1 отсутствует вход **С** (измерение частоты синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 200 до 2500 МГц).

Внешний вид частотомера приведен на рисунке 1.1.

ВНИМАНИЕ!

НЕ ВКЛЮЧАТЬ ЧАСТОТОМЕР, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РЭ.

При покупке частотомера:

- проверить его работоспособность;
- проверить наличие талонов на гарантийный ремонт и сверить номер и тип приобретенного частотомера с указанными в гарантийном талоне;
- убедиться, что гарантийные талоны заполнены (поставлен штамп организации, продавшей частотомер, и указана дата продажи);
- проверить сохранность пломб и комплект поставки частотомера.

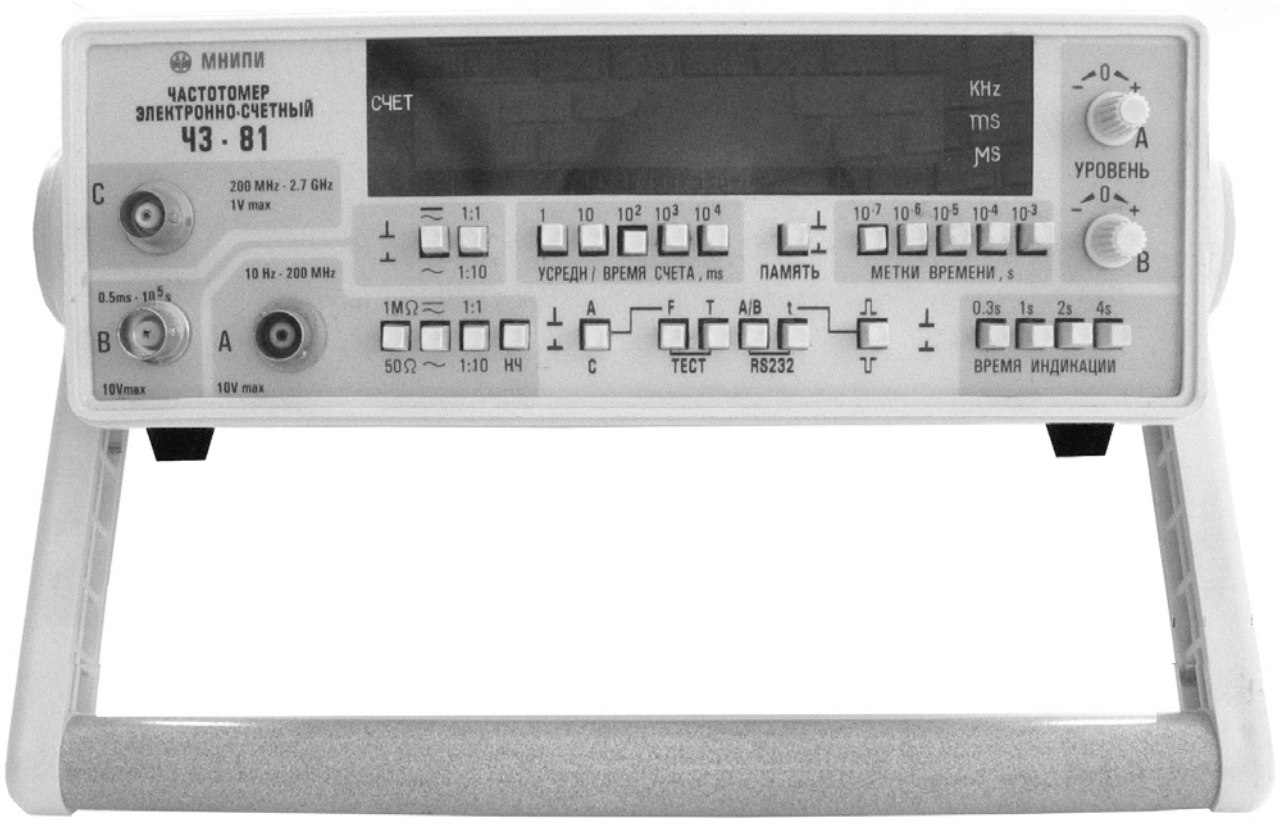


Рисунок 1.1 – Частотомер электронно-счетный Ч3-81 (Ч3-81/1). Внешний вид

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 **Частотомер электронно-счетный Ч3-81** предназначен для измерения частоты синусоидальных и частоты следования импульсных сигналов, измерения периода синусоидальных и периода следования импульсных сигналов, измерения длительности импульсов, измерения отношения частот электрических сигналов, выдачи сигнала опорной частоты.

1.1.2 Частотомер может быть применен при наладке, контроле, ремонте измерительных приборов и систем различного назначения.

Частотомер снабжен последовательным интерфейсом RS 232C.

1.1.3 Частотомер предназначен для работы от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±1) Гц.

1.1.4 Частотомер соответствует требованиям ГОСТ 22261-94, а по условиям применения относится к группе 3 ГОСТ 22261-94.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, % до 90 при температуре 25 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

1.1.5 Частотомер соответствует требованиям по радиоэлектронной защите:

- индустриальные радиопомехи, создаваемые частотомером, не превышают значений, установленных СТБ ГОСТ Р 51318.22-2001 для оборудования класса Б;

- устойчивость частотомера к электростатическим разрядам при непосредственном (контактном) воздействии электростатического разряда ±4 кВ (степень жесткости 2) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.2-2001, критерий качества функционирования С.

- устойчивость частотомера к динамическим изменениям напряжения электропитания по СТБ ГОСТ Р 51317.4.11-2001:

1) при провалах напряжения сети 0,7 Uном (154 В), длительностью до 500 мс, период повторения 5 с;
2) при прерывании напряжения сети длительностью до 100 мс, период повторения 5 с;
3) при выбросах напряжения сети 1,2 Uном (264 В), длительностью до 500 мс, период повторения 5 с.

Критерий качества функционирования В;

- устойчивость частотомера к наносекундным импульсным помехам (амплитуда импульсов 1 кВ - степень жесткости 2) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.4-2001, критерий качества функционирования В;

- устойчивость частотомера к микросекундным импульсным помехам большой энергии (амплитуда импульсов 1 кВ - степень жесткости 2) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.5-2001, критерий качества функционирования В;

- устойчивость частотомера к радиочастотному электромагнитному полю напряженностью 130 дБмкВ/м (степень жесткости 2) по СТБ ГОСТ Р 51317.4.3-2001, критерий качества функционирования В.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Частотомер по входу А измеряет частоту синусоидальных сигналов или частоту следования импульсных сигналов любой полярности, имеющих не более двух экстремальных значений за период, в диапазоне частот от 10 Гц до 200 МГц при уровне входного сигнала:

а) при входном сопротивлении 1 МОм:

1) от 0,03 до 10 В – для сигнала синусоидальной формы (среднее квадратическое значение напряжения переменного тока) при уровне помех не более 5 мВ;
2) от ±0,1 до ±10 В – для сигнала импульсной формы при уровне помех не более ±10 мВ и длительности импульса входного сигнала не менее 2,5 нс;

б) при входном сопротивлении 50 Ом:

1) от 0,03 до 3 В – для сигнала синусоидальной формы (среднее квадратическое значение напряжения переменного тока) при уровне помех не более 5 мВ;
2) от ±0,1 до ±3 В – для сигнала импульсной формы при уровне помех не более ±10 мВ и длительности импульса входного сигнала не менее 2,5 нс.

1.2.2 Частотомер Ч3-81 по входу С измеряет частоту синусоидальных сигналов в диапазоне частот от 200 до 2500 МГц при уровне входного сигнала:

- от 0,03 до 1 В среднего квадратического значения в диапазоне частот от 200 до 1000 МГц при относительном уровне помех и гармонических составляющих входного сигнала не более минус 25 дБ;
- от 0,02 до 20 мВт в диапазоне частот от 1000 до 2500 МГц при относительном уровне помех и гармонических составляющих входного сигнала не более минус 25 дБ.

1.2.3 Относительная погрешность измерения частоты синусоидальных или импульсных сигналов (δ_f) не выходит за пределы значений, вычисляемых по формуле

$$\delta_f = \pm \left(|\delta_o| + \frac{1}{f_x \cdot \tau_{сч}} \right), \qquad (1.1)$$

где δ_o – относительная погрешность по частоте опорного генератора (встроенного или внешнего);

$\tau_{сч}$ – время счета частотомера **(ВРЕМЯ СЧЕТА)**, с;

f_x – измеряемая частота, Гц.

1.2.4 Номинальное значение частоты встроенного опорного генератора – 5 МГц.

1.2.4.1 Пределы коррекции (перестройки) частоты встроенного опорного генератора не менее $\pm 4 \cdot 10^{-7}$ относительно номинального значения частоты.

1.2.4.2 Действительное значение частоты встроенного опорного генератора устанавливается с погрешностью $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ относительно номинального значения частоты.

1.2.5 Относительная погрешность по частоте встроенного опорного генератора (δ_o) по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 ч, не выходит за пределы значений:

а) $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за 12 мес;

б) $\pm 2{,}5 \cdot 10^{-7}$ в течение среднего срока службы.

Примечание – *Время 12 мес и время среднего срока службы отсчитывается с момента установки действительного значения частоты с погрешностью $\pm 5 \cdot 10^{-9}$.*

1.2.6 Среднее относительное изменение частоты встроенного опорного генератора за сутки работы через 4 ч после включения не более $\pm 7{,}5 \cdot 10^{-9}$.

1.2.7 Относительное изменение частоты встроенного опорного генератора в диапазоне рабочих температур не выходит за пределы значений $\pm 3 \cdot 10^{-8}$.

1.2.8 Средняя квадратическая относительная случайная вариация частоты (вариации Аллана) встроенного опорного генератора не выходит за пределы значений $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ за 1 с.

1.2.9 Частотомер по входу В измеряет единичный и усредненный период сигнала синусоидальной или импульсной формы любой полярности при длительности импульсов не менее 0,5 мкс в диапазоне от 1 мкс до 10^4 с (от 1 МГц до 10^{-4} Гц) при напряжении входного сигнала:

а) от 0,03 до 10 В – для сигнала синусоидальной формы (среднее квадратическое значение напряжения переменного тока);

б) от ±0,1 до ±30 В – для сигнала импульсной формы.

Число усредняемых периодов входного сигнала (**УСРЕДН**) - 1, 10, 10^2, 10^3, 10^4.

Период меток времени (**МЕТКИ ВРЕМЕНИ**) -10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3} с.

1.2.10 Относительная погрешность частотомера по входу В при измерении периода сигнала синусоидальной формы или периода импульсного сигнала с длительностью фронта импульсов более половины периода меток времени частотомера (δ_T) не выходит за пределы значений, вычисляемых по формуле

$$\delta_{\text{Т}} = \pm \left(\left| \delta_{\text{о}} \right| + \left| \delta_{\text{зап}} \right| + \frac{T_{\text{о}}}{n\, T_{\text{х}}} \right), \qquad (1.2)$$

где $\delta_{зап}$ – относительная погрешность уровня запуска;

n – число усредняемых периодов входного сигнала (**УСРЕДН**);

$T_{\text{о}}$ – период меток времени частотомера (**МЕТКИ ВРЕМЕНИ**), с;

$T_{\text{х}}$ – период входного сигнала, с.

Относительная погрешность уровня запуска ($\delta_{зап}$) определяется по формуле

$$\delta_{\text{зап}} = \pm 2 \bullet \frac{10^{-4}\, K_{\text{атт}} + U_{П}}{n\, S\, T_{\text{Х}}}, \qquad (1.3)$$

где $K_{\text{атт}}$ – коэффициент ослабления входного делителя (аттенюатора) ($K_{\text{атт}}$=1 при включенном делителе **1:1** и $K_{\text{атт}}$=10 при включенном делителе **1:10**);

S – крутизна перепада напряжения входного сигнала в точке запуска, В/с;

$U_{П}$ – пиковое значение помехи входного сигнала, В,
если помеха имеет случайный характер со средним квадратичным значением σ_n, то $U_{\text{П}} = 3\sigma_n$.

Для синусоидального входного сигнала при запуске в точке с максимальной крутизной $\delta_{\text{зап}}$ определяется по формуле

$$\delta_{\text{зап}} = \pm \frac{10^{-4} + 0{,}3 U_{П}}{n\, U_m}, \qquad (1.4)$$

где U_m – амплитуда входного сигнала, В.

При импульсной форме входного сигнала с длительностью фронта импульсов не более половины периода меток времени частотомера относительная погрешность измерения периода ($\delta_{\text{Т}}$) не выходит за пределы значений, вычисляемых по формуле

$$\delta_{\text{Т}} = \pm \left(\left| \delta_{\text{о}} \right| + \frac{T_{\text{о}}}{n\, T_{\text{х}}} \right) \qquad (1.5)$$

1.2.11 Частотомер по входу В измеряет длительность импульсов любой полярности от

1 мкс до 10^4 с при частоте следования импульсов не более 500 кГц и напряжении входного сигнала от ±0,1 до ±30 В.

1.2.12 Абсолютная погрешность измерения длительности импульсов (Δt_x, с) не выходит за пределы значений, вычисляемых по формулам:

а) при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов более половины периода меток времени частотомера

$$\Delta t_x = \pm (| \delta_o | \ t_x + (\tau_Ф + \tau_c) /2 + T_O), \qquad (1.6)$$

где $\tau_Ф$ и τ_c – длительность фронта и среза измеряемого импульса соответственно, с;

t_x – длительность измеряемого импульса на уровне 0,5, с.

б) при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов не более половины периода меток времени частотомера

$$\Delta t_x = \pm (| \delta_o | t_x + T_o) \qquad (1.7)$$

1.2.13 Частотомер измеряет отношение частоты электрического сигнала, поступающего на вход **А**, к частоте электрического сигнала, поступающего на вход **В**.

Диапазон высшей из сравниваемых частот (вход **А**) должен быть от 10 Гц до 200 МГц.

Диапазон низшей из сравниваемых частот (вход **В**) должен быть от 10^{-4} Гц до 1 МГц.

Напряжение и форма входных сигналов должны соответствовать 1.2.1, 1.2.11.

1.2.14 Относительная погрешность измерения отношения частот $\delta_{fA/fB}$ не выходит за пределы значений, вычисляемых по формуле

$$\delta_{fA/fB} = \pm (\delta_{зап} + \frac{f_A}{n \cdot f_B}), \qquad (1.8)$$

где $\delta_{зап}$ – относительная погрешность уровня запуска по входу В;

f_A – высшая из сравниваемых частот (поступает на вход А), Гц;

f_B – низшая из сравниваемых частот (поступает на вход В), Гц;

n – число усредняемых периодов входного сигнала поступающего на вход **В**.

1.2.15 Входное сопротивление частотомера:

а) по входу А (1±0,1) МОм, при входной емкости не более 50 пФ,
или (50±2,5) Ом;

б) по входу В (1±0,1) МОм при входной емкости не более 50 пФ.

Частотомер Ч3-81 по входу С имеет входное сопротивление равным 50 Ом.

1.2.16 Частотомер в режиме самоконтроля (при включении режима “ТЕСТ”) измеряет удвоенную частоту встроенного опорного генератора 10 МГц и включает все сегменты индикатора с целью проверки работоспособности.

1.2.17 Частотомер обеспечивает непосредственный отсчет результата измерения в цифровой форме с гашением незначащих (впереди стоящих) нулей, индикацию единиц измерения (kHz, ms, μs), индикацию децимальной точки (запятой), индикацию переполнения цифрового табло.

В режиме работы с памятью частотомер обеспечивает хранение результата измерения на время последующего цикла измерения, а в режиме работы с отключенной памятью (режим суммирования) - индицирует непрерывный набор информации во время измерения и отображает результат измерения в течении времени индикации.

1.2.18 Время счета частотомера при измерении частоты:
- по входу А - 1, 10, 10^2, 10^3, 10^4 мс - для Ч3-81 (Ч3-81/1);
- по входу С - (64∗1), (64∗10), (64∗10^2) мс - для Ч3-81.

1.2.19 Частотомер имеет установку времени индикации результата измерения – 0,3; 1; 2; 4 с.

1.2.20 Частотомер выдает сигнал опорной частоты 5 МГц с погрешностью по частоте, равной погрешности встроенного опорного генератора, размахом напряжения не менее 0,5 В на конце кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом длиной 1 м, нагруженного на сопротивление не менее 200 Ом.

1.2.21 Частотомер допускает работу от внешнего источника опорной частоты (5000±0,1) кГц (вместо встроенного опорного генератора) напряжением от 0,5 до 3 В среднего квадратичного значения на входном сопротивлении не менее 200 Ом.

1.2.22 Частотомер обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 ч.

Время готовности частотомера к работе (без гарантированной погрешности по частоте опорного генератора) не более 1 мин.

1.2.23 Частотомер допускает непрерывную работу в рабочих условиях применения в течение времени не менее 24 ч при сохранении своих технических характеристик.

Примечание *– Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима частотомера.*

1.2.24 Частотомер сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±1) Гц.

1.2.25 Мощность, потребляемая каждым частотомером от сети питания при номинальном напряжении, не более 20 В•А.

1.2.26 Частотомер обеспечивает обмен информацией с персональным компьютером (ПК) через последовательный интерфейс RS 232С.

1.2.27 Электрическая изоляция цепей частотомера выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц значением 1500 В (среднее квадратическое значение) между закороченными контактами вилки сетевого шнура и заземляющим контактом.

Электрическое сопротивление изоляции указанных цепей частотомера не менее 7 МОм.

1.2.28 Частотомер обеспечивает следующие показатели надежности:
- средняя наработка на отказ - не менее 10000 ч;
- средний срок службы - не менее 6 лет;
- среднее время восстановления работоспособности - не более 4 ч.

1.2.29 Масса каждого частотомера не более 3 кг. Масса каждого частотомера с упаковкой не более 4 кг.

1.2.30 Габаритные размеры частотомера не более 262х88х320 мм.

1.2.31 Содержание драгоценных материалов, г:
- золото - 0,00332402;
- серебро - 0,00122543;

1.3 Состав частотомера

1.3.1 Частотомер поставляется в комплекте, приведённом в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав комплекта поставки

Наименование	Обозначение	Количество		Приме-чание
		Ч3-81	**Ч3-81/1**	
Частотомер электронно-счетный Ч3-81	УШЯИ.411186.004	1	-	
Частотомер электронно-счетный Ч3-81/1	-01	-	1	
Комплект ЗИП эксплуатационный: - вставка плавкая ВП2Б-1 В 0,5 А 250 В	УШЯИ.305654.056 ОЮ0.481.005 ТУ	1 2	1 2	
- кабель №3	РУВИ.685631.011	1	1	
- кабель №1	Тг4.850.252	2	2	
- кабель интерфейсный *	УШЯИ.685681.001	1	1	Для работы по RS 232C
- шнур сетевой SCZ-1		1	1	
Текст программы “RS 232C” *	УШЯИ.00246-01 12 01			ГМД 3,5 дюйма
Руководство по эксплуатации **	УШЯИ.411186.004 РЭ	1	1	
Методика поверки МП.МН 1322-2003***	УШЯИ.411186.004 МП	1	1	
Упаковка	УШЯИ.305646.070	1	-	
Упаковка	-01	-	1	

* Поставляется по отдельному заказу.

** Руководство по эксплуатации содержит паспорт на установленный генератор ГК75-ТС-5М ТУ 6329-014-07614320-98.

*** При поставке потребителю более одного частотомера допускается комплектовать одним экземпляром методики поверки

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

1.4.1.1 Работа частотомера основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что программируемая логическая микросхема (ПЛИС) считает количество поступающих на ее вход импульсов в течение определенного интервала времени.

При измерении частоты - ПЛИС считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала, за время длительности эталонного сигнала. Длительность эталонного сигнала (время счета) задается опорными частотами.

При измерении периода или длительности импульсов - ПЛИС считает количество периодов меток времени за время измерения, равное измеряемому периоду (с учетом усреднения) или измеряемой длительности импульсов. Измеряемый период (с учетом усреднения) или измеряемая длительность импульсов формируется из входного сигнала.

При измерении отношения частот - ПЛИС считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала по входу А за время измерения, равное периоду (с учетом усреднения) сигнала, поступающего на вход В.

1.4.1.2 Частотомер выполнен на базе ПЛИС. Структурная схема частотомера приведена на рисунке 1.2 и включает следующие компоненты:

- формирователь А;
- предделитель на 64;
- формирователь В;
- коммутатор А/С;
- делитель частоты на 4;
- ПЛИС;

- встроенный генератор опорной частоты 5МГц;
- переключатель **ВХОД**/**ВЫХОД** 5МГц;
- индикатор;
- усилители буферные;
- формирователь RS 232C;
- переключатели режимов;
- источник питания.

Формирователь А предназначен для усиления и ослабления подаваемого на вход **А** сигнала и формирования из него сигнала с частотой, равной частоте входного сигнала, имеющего стандартный ЭСЛ уровень.

Предделитель на 64 предназначен для формирования из входного сигнала, поступающего на вход **С,** сигнала с частотой, равной частоте входного сигнала, деленной на 64 и имеющего стандартный ЭСЛ уровень.

Коммутатор А/С предназначен для подачи сигнала с выхода формирователя А, или с выхода предделителя на 64 ко входу делителя частоты на 4.

Делитель частоты на 4 входит в состав первого счетчика, осуществляющего подсчет количества поступающих на его вход импульсов в течение определенного интервала времени (времени счета), а также осуществляет преобразование ЭСЛ уровней в уровни КМОП.

Формирователь В предназначен для усиления и ослабления подаваемого на вход **В** сигнала и формирования из него сигнала с периодом или длительностью, равной периоду или длительности входного сигнала, имеющего стандартный КМОП уровень.

Встроенный генератор опорный частоты 5МГц формирует высокостабильный сигнал опорной частоты значением 5 МГц, из которого формируются в ПЛИС эталонные стробимпульсы, опорные частоты и сигнал тактовой частоты.

Переключатель **ВХОД**/**ВЫХОД** 5МГц осуществляет переключение схемы на работу от встроенного или внешнего генератора опорной частоты.

Буферные усилители предназначены для формирования сигналов, непосредственно управляющих светодиодными индикаторами.

Формирователь RS 232C предназначен для обеспечения возможности работы частотомера под управлением персонального компьютера (ПК).

Переключатели режимов осуществляют выбор режима измерений (частота, период, длительность, отношение частот), устанавливают длительности эталонного стробимпульса (**ВРЕМЯ СЧЕТА**), значение опорной частоты (**МЕТКИ ВРЕМЕНИ**) и др.

ПЛИС обрабатывает информацию, полученную от формирователя А (или С, или В) и переключателя режимов, и выводит ее на индикатор.

Индикатор представляет собой набор светодиодных индикаторов, которые обеспечивают отображение:

- результата измерения;
- положения децимальной точки;
- размерность измеряемой величины;
- режим переполнения, при котором индицируется символ “Н”;
- индикацию ошибочных действий.

Источник питания осуществляет преобразование переменного напряжения 220 В 50 Гц в стабилизированные напряжения, необходимые для работы частотомера.

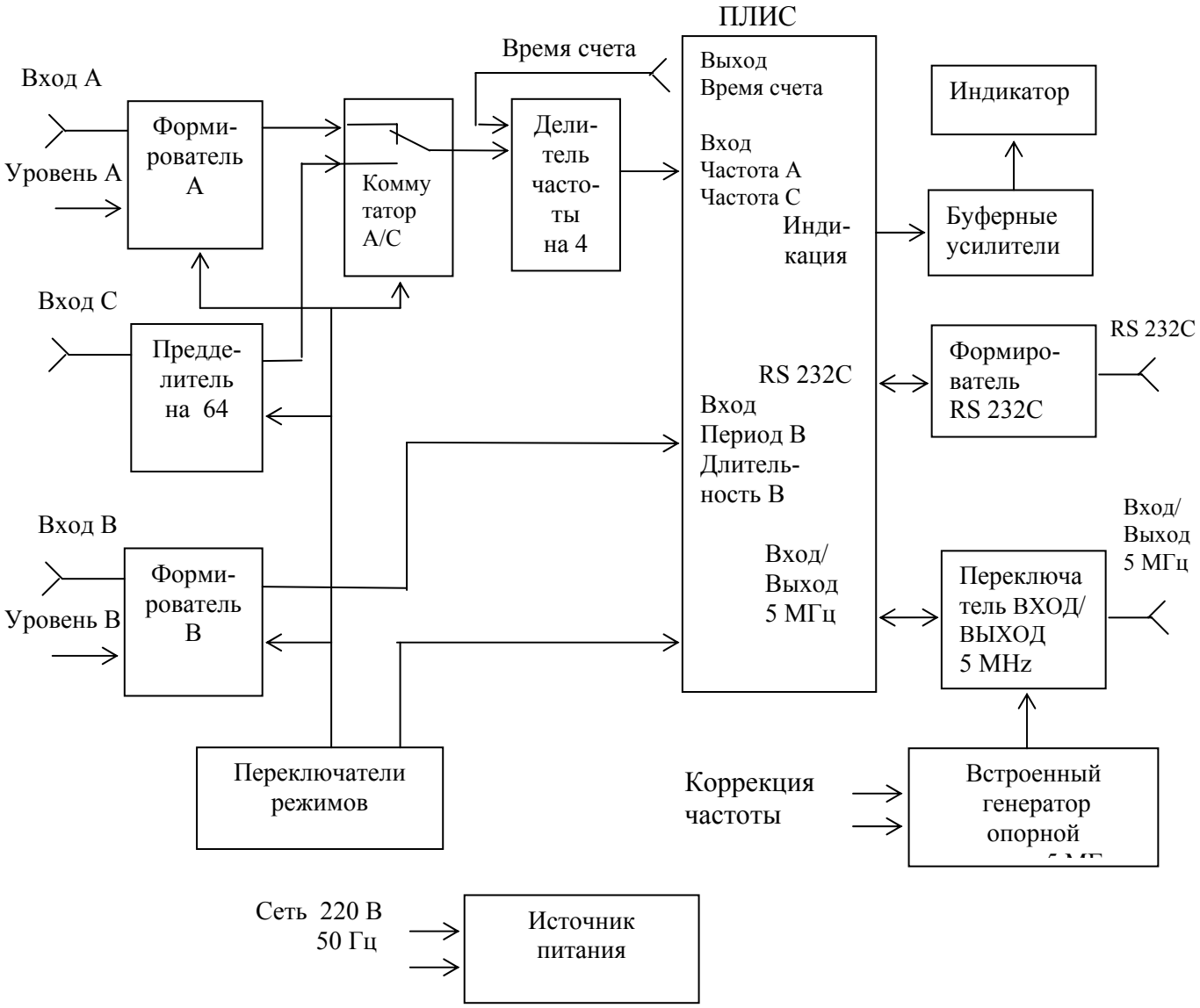


Рисунок 1.2 – Структурная схема частотомера

1.4.2 Конструкция

1.4.2.1 Частотомер выполнен в металлическом корпусе, состоящем из кожуха с ручкой, передней и задней панелей.

На передней панели расположены входные измерительные гнезда, переключатель рода работ, индикатор. На панель нанесены поясняющие надписи, необходимые для правильной эксплуатации частотомера.

На задней панели расположены выключатель питания, вставки плавкие и разъем для подключения к частотомеру сетевого шнура, разъем **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** и переключатель **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz**, шлицы потенциометров **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**.

Вся электронная схема частотомера расположена на печатных платах, силовой трансформатор расположен на задней стенке прибора.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка частотомера выполнена на передней и задней панелях.

На передней панели маркировка содержит наименование и тип частотомера, товарный знак и наименование изготовителя.

На задней панели маркировка содержит:

- порядковый номер по системе нумерации изготовителя (заводской номер) и год изготовления;
- испытательное напряжение изоляции (символ С-2 по ГОСТ 23217-78);
- знак Государственного реестра Республики Беларусь;
- надпись “СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ”.

1.5.2 Маркировка на упаковке выполнена в соответствии с ГОСТ 14192-96 типографским способом на этикетках и содержит:

- манипуляционные знаки: “ Хрупкое. Осторожно”, “ Беречь от влаги ”, “ Верх ”;
- наименование и тип частотомера, товарный знак изготовителя;
- заводской номер и дату изготовления, штамп ОТК и массу брутто - 4 кг.

1.5.3 Пломбирование частотомера выполнено мастикой на задней панели корпуса (в углублениях для винтов). Пломбировка подлежит снятию только при вскрытии частотомера при его ремонте. После проведения коррекции частоты встроенного опорного генератора произвести пломбирование отверстий, в которые выведены шлицы **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ**.

Места пломбирования и нанесения оттиска клейма поверителя указаны на рисунке 1.3 (вид частотомера сзади).



Рисунок 1.3

1.6 Упаковка

1.6.1 Распаковывание частотомера проводить в следующей последовательности:

- удалить клеевую ленту на верхней крышке коробки, открыть коробку;
- вынуть из коробки руководство по эксплуатации и методику поверки;
- извлечь частотомер и принадлежности.

1.6.2 Упаковывание проводить в последовательности, обратной описанной выше.

2 Подготовка к использованию

2.1 Меры безопасности

2.1.1 По требованиям электробезопасности частотомер соответствует ГОСТ 26104 - 89 класс защиты I. Заземление корпуса частотомера обеспечивается конструкцией сетевой вилки в сетевом шнуре и дополнительным зажимом защитного заземления .

2.1.2 Источником опасного напряжения внутри частотомера являются:

- контакты сетевой вилки и контакты выключателя **СЕТЬ**;
- отводы первичной обмотки силового трансформатора электропитания.

2.1.3 Заземление частотомера должно выполняться независимо от степени опасности помещения, в котором происходит работа с прибором.

2.1.4 В случае работы частотомера совместно с другими приборами, зажим защитного заземления каждого прибора должен быть соединен с земляной шиной помещения.

2.1.5 Частотомер не оказывает вредного воздействия на окружающую среду при соблюдении правил эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.

2.1.6 Частотомер соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в ГОСТ 12.1.004-91. Вероятность возникновения пожара не превышает 10^{-6} в год.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Провести внешний осмотр частотомера, при котором проверить комплектность в соответствии с 1.3, наличие пломб и убедиться в отсутствии внешних видимых поломок.

В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от нормальных, выдержать частотомер в нормальных климатических условиях в течение 4 ч.

2.2.2 Для подключения частотомера к сети питания и объекту измерения, использовать соединительные кабели из комплекта поставки.

2.2.3 Работа частотомера должна происходить в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий применения.

Питающая сеть не должна иметь резких скачков напряжения, рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей. Недопустима механическая вибрация рабочего места.

2.2.4 Во избежание повреждения частотомера:

- постоянная составляющая напряжения, при измерении частоты при закрытом входе А, допускается не более 100 В;
- максимальное напряжение, подаваемое непосредственно на вход **С** частотомера, не должно превышать 4 В.

2.3 Органы управления, подключения и индикации

2.3.1 Назначение и расположение органов управления, подключения и индикации, расположенных на передней панели частотомера, указаны в таблице 2.1 и рисунке 2.1.

Таблица 2.1

Номер позиции	Гравировка	Назначение
1	-	Индикатор (цифровое табло) для отображения значения измеряемой величины и вспомогательной информации
2	СЧЕТ	Индикатор счета частотомера
3	УСРЕДН/ ВРЕМЯ СЧЕТА, ms 1, 10, 10^2, 10^3, 10^4	Переключатель выбора числа усредненных периодов при измерении периода, времени счета при измерении частоты
4	ПАМЯТЬ	Кнопка, определяющая режим индикации результата: - положение ▟ (режим память) – хранение результата измерения на время последующего цикла измерения; - положение ▙ (режим суммирования) – индицируется непрерывный набор информации во время измерений и индикацию результата измерения на время индикации
5	МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s 10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}	Переключатель выбора меток времени счета при измерении периода и длительности импульса
6	kHz, ms, μs	Индикаторы - индицируют единицы измерения
7	УРОВЕНЬ А (В)	Ручки для установки уровня запуска по входам А и В
8	ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ 0,3s, 1s, 2s, 4s	Переключатель выбора времени индикации информации на индикаторе
9		Кнопка выбора полярности импульса при измерении длительности
10	t	Кнопка перевода в режим измерения длительности сигнала
11	A/B	Кнопка перевода в режим измерения отношения частоты по входу А к частоте по входу В
12	T	Кнопка перевода в режим измерения периода сигнала
13	F	Кнопка перевода в режим измерения частоты
14	RS 232C	Кнопки включения режима управления от ПК по RS-232C – одновременное нажатие кнопок **A**/**B** и **t**
15	ТЕСТ	Кнопки включения режима “ТЕСТ” – одновременное нажатие кнопок **F** и **T**
16 *	A/C	Кнопка, определяющая измерение частоты по входу А или входу С
17	НЧ	Кнопка ограничения полосы пропускания формирователя (до 10 МГц) по входу А
18,25	1:1 / 1:10	Кнопки входных делителей (аттенюаторов) входов А**,** В
19,24	⎓/∼	Кнопки, определяющие гальваническое состояние входов А, В (⎓ - открытый вход, ∼ - закрытый вход)
20	1 MΩ / 50 Ω	Кнопка, определяющая сопротивление входа А
21	A	Розетка для подключения входного измеряемого сигнала частотой от 10 Гц до 200 МГц
22	B	Розетка для подключения входного измеряемого периода сигнала и длительности
23 *	C	Розетка для подключения входного измеряемого сигнала частотой от 200 до 2500 МГц
	▟	Кнопка положение “отжатое”
	▙	Кнопка положение “нажатое”

* Позиции в частотомере Ч3-81/1 отсутствуют.

2.3.2 На задней панели частотомера (рисунок 2.2) расположены:

- шлицы потенциометров **КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ** (поз. 1), предназначенные для подстройки частоты встроенного опорного генератора (доступны только после снятия пломб);
- разъем **RS 232** (поз. 2) – предназначен для работы частотомера по интерфейсу RS 232C;
- розетка **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** (поз. 3) и переключатель **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** (поз. 4), которые служат для подачи сигнала опорной частоты от внешнего источника или выдачи опорного сигнала частотой 5 МГц (для внешнего использования);
- выключатель **СЕТЬ** (поз. 5) для включения напряжения питания частотомера;
- вилка “ ~220 V 50 Hz” для подключения к частотомеру сетевого шнура питания и отсек с сетевыми вставками плавкими ВП2Б-1 В 0,5 А (поз. 6).
- клемма подключения защитного заземления (поз. 7).

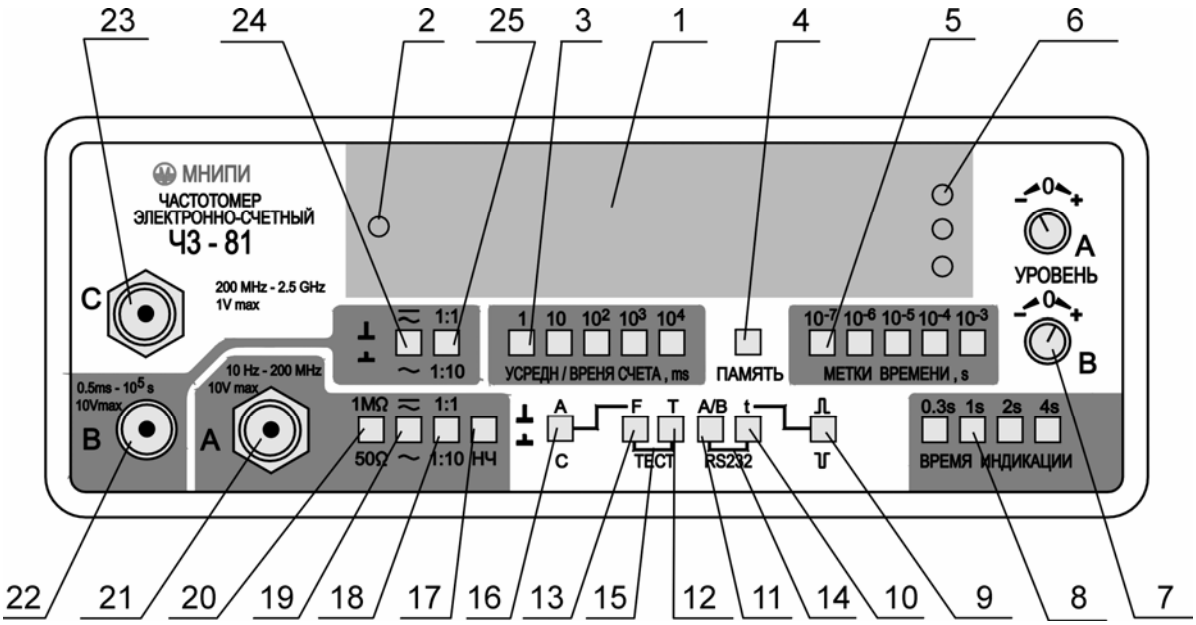


Рисунок 2.1 – Передняя панель частотомера. Расположение органов управления, подключения и индикации

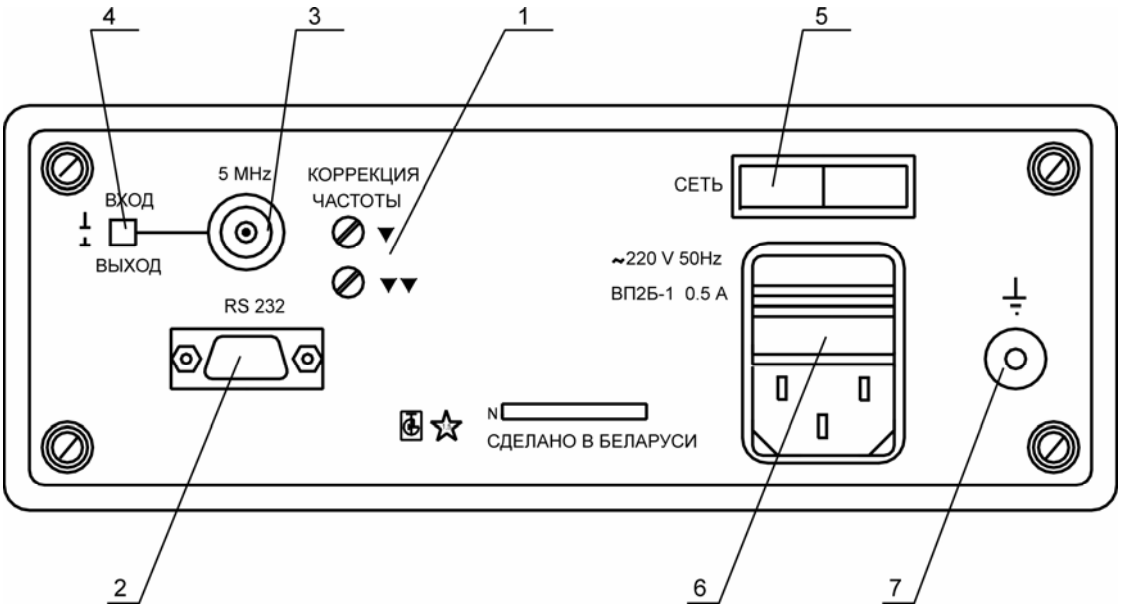


Рисунок 2.2 – Задняя панель частотомера. Расположение органов подключения

3 Использование по назначению

3.1 Подготовка к проведению измерений

3.1.1 Включение и выключение

3.1.1.1 Для включения частотомера необходимо:

- установить выключатель **СЕТЬ** в положение **О**;
- подключить частотомер к питающей сети с помощью сетевого шнура;
- установить выключатель **СЕТЬ** в положение **I**.

3.1.1.2 Для выключения частотомера необходимо установить выключатель **СЕТЬ** в положение **О** и отсоединить сетевой шнур частотомера от сети питания.

3.1.2 Частотомер обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики - через 1 ч.

3.1.3 Проверка работоспособности частотомера в режиме самоконтроля

3.1.3.1 Проверку частотомера в режиме самоконтроля проводить путем измерения удвоенной частоты встроенного опорного генератора 10 МГц в режиме “ТЕСТ” при установке кнопок переключателя **ВРЕМЯ СЧЕТА, ms** согласно таблице 3.1.

Частотомер из любого режима переводят в режим “ТЕСТ” одновременным нажатием кнопок **F** и **Т**, при этом (поочередно):

- при первом включении режима “ТЕСТ” частотомер измеряет удвоенную частоту встроенного опорного генератора 10 МГц;
- при втором (повторном) включении режима “ТЕСТ” включаются все сегменты индикаторов с целью проверки их исправности.

Таблица 3.1– Показания частотомеров в режиме самоконтроля

Вход **А** частотомера Ч4-81 (Ч3-81/1)		Вход **С** частотомера Ч4-81	
ВРЕМЯ СЧЕТА, **ms**	Номинальное показание частотомера, kHz	**ВРЕМЯ СЧЕТА**, **ms**	Номинальное показание частотомера, kHz
1	10000**.**	1	640000**.**
10	10000**.**0	10	640000**.**0
10^2	10000**.**00	10^2	640000**.**00
10^3	10000**.**000	-	-
10^4	10000**.**0000		

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

- показания частотомера по входу А и по входу С соответствуют приведенным в таблице 3.1 или отличаются от них не более чем на ±1 ед. счета (единицу младшего разряда);
- выполняется тест индикаторов (контролируют засвечивание числа 8**.**8**.**8**.**8**.**8**.**8**.**8**.**8 на цифровом табло частотомера).

Индикацию единиц измерения, десятичных точек и работу памяти проверять визуально. Результаты проверки считать удовлетворительными, если:

- в режиме измерения частоты на табло подсвечивается надпись “kHz”, а положение десятичных точек соответствует таблице 3.1;
- в режимах измерения периода и длительности подсвечивание единиц измерения и десятичных точек соответствуют таблице 3.2 и таблице 3.3 соответственно;
- при отжатой кнопке **ПАМЯТЬ** частотомер обеспечивает хранение результата измерения на время последующего цикла измерения, при нажатой кнопке (режим суммирования) - индицируется непрерывный набор информации во время измерения и отображается результат измерений в течение времени индикации.

Таблица 3.2 – Положение десятичных точек, единиц измерения в режиме измерения периода

УСРЕДН	МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s				
	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}
1	XXXXXXX.X μs	XXXXXXXX μs	XXXXXX.XX ms	XXXXXXX.X ms	XXXXXXXX. ms
10	XXXXXX.XX μs	XXXXXXX.X μs	XXXXX.XXX ms	XXXXXX.XX ms	XXXXXXX.X ms
10^2	XXXXX.XXX μs	XXXXXX.XX μs	XXXX.XXXX ms	XXXXX.XXX ms	XXXXXX.XX ms
10^3	XXXX.XXXX μs	XXXXX.XXX μs	XXX.XXXXX ms	XXXX.XXXX ms	XXXXX.XXX ms
10^4	XXX.XXXXX μs	XXXX.XXXX μs	XX.XXXXXX ms	XXX.XXXXX ms	XXXX.XXXX ms

Таблица 3.3 – Положение десятичных точек, единиц измерения в режиме измерения длительности

МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s				
10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}
XXXXXXX.X μs	XXXXXXXX. μs	XXXXXX.XX ms	XXXXXXX.X ms	XXXXXXXX. ms

3.2 Проведение измерений

3.2.1 Установить кнопку **F** (или **T**, или **t**, или **A**/**B**) в положение, соответствующее выбранному режиму работы - измерение частоты (периода, длительности, отношения частот).

3.2.2 Соединить источник измеряемого сигнала с входом **A** (или входом **B,** или входом **C)** частотомера кабелем из комплекта частотомера. При этом необходимо помнить:

- при одновременном нажатии кнопок **F** и **T** (включение режима "ТЕСТ") частотомер переходит в режим самоконтроля;
- кнопка **ПАМЯТЬ** определяет режим индикации результата измерения;
- переключатель **ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ** установить в удобное для отсчета положение;
- при работе со встроенным опорным генератором переключатель **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** установить в положение **ВЫХОД 5 MHz**, а при работе от внешнего опорного сигнала переключатель **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** установить в положение **ВХОД 5 MHz** и подключить источник опорной частоты к входу **ВХОД 5 MHz** частотомера;
- при проведении измерений по входу A (B) вращением ручки **УРОВЕНЬ A (B)** частотомера определяется зона, в которой наблюдаются устойчивые показания частотомера. Ручка устанавливается в середине этой зоны.

3.2.3 Произвести отсчет результата измерения с индикатора частотомера.

Появление во время измерения на индикаторе частотомера сообщения "HHHHHHHH" свидетельствует о том, что на вход частотомера подана частота (период, длительность), значение которой превышает допустимое значение конечного предела измерения.

Появление во время измерения на индикаторе частотомера сообщения "Error" свидетельствует о том, что некорректно (не рабочий режим) нажата (или не нажата) одна из кнопок или нажаты две одновременно.

3.2.4 Измерение частоты по входу A

3.2.4.1 Установить кнопку **F** в положение "нажатое", кнопку выбора входа **A/C** – в положение **A** ("отжатое").

3.2.4.2 Нажатием одной из кнопок **1 - 10^4** переключателя **УСРЕДН/ВРЕМЯ СЧЕТА, ms** установить время счета, обеспечивающее требуемую точность измерения. Рекомендуется при измерении частот от 10 Гц до 1 МГц включать фильтр НЧ нажатием кнопки **НЧ**.

3.2.4.3 При измерении сигнала частотой выше 1 МГц подключить согласованную нагрузку 50 Ом путем установки кнопки **1 MΩ/50 Ω** в положение **50 Ω**.

3.2.4.4 Установить кнопкой ⎓/~ (поз. 19) требуемый вид связи частотомера с источником измеряемого сигнала. Измерение частот до 100 кГц проводить при включенной кнопке ⎓ .

3.2.4.5 При уровне входного сигнала значением от 0,03 до 1 В для сигнала синусоидальной формы и от 0,1 до 1 В для сигнала импульсной формы кнопку **1:1/1:10** (поз. 18) установить в положение **1:1** (входной делитель 1:1). При уровне входного сигнала с большими значениями напряжения кнопку **1:1/1:10** установить в положение **1:10** (входной делитель 1:10).

3.2.4.6 Соединить кабелем источник измеряемого сигнала с входом **А** частотомера.

Примечание - При проведении измерений по входу А ручка **УРОВЕНЬ А** должна находиться в середине зоны, в которой наблюдаются устойчивые показания частотомера.

Произвести отсчет результата измерения.

3.2.5 Измерение частоты по входу С частотомера Ч3-81

3.2.5.1 Установить кнопку **F** в положение "нажатое", кнопку выбора входа **А/С** – в положение **С** ("нажатое ").

3.2.5.2 Нажатием одной из кнопок **1 - 10^4** переключателя **УСРЕДН/ВРЕМЯ СЧЕТА, ms** установить время счета, обеспечивающее требуемую точность измерения.

3.2.5.3 Соединить кабелем источник измеряемого сигнала с входом **С** частотомера.

Произвести отсчет результата измерения.

3.2.6 Измерение периода по входу В

3.2.6.1 Нажать кнопку **Т**.

3.2.6.2 Установить переключатель **УСРЕДН/ВРЕМЯ СЧЕТА, ms** в одно из положений **10 - 10^4** (коэффициент усреднения), а переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s** – в одно из положений **10^{-7} - 10^{-3}**, в зависимости от требуемой точности измерения и длительности измеряемого периода.

3.2.6.3 При измерении периода 10 мс и более кнопку ⎓/~ (поз. 24) установить в положение ⎓ .

3.2.6.4 При измерении периода сигнала синусоидальной формы напряжением от 0,03 до 1 В и от 0,1 до 1 В сигнала импульсной формы кнопку **1:1/1:10** установить в положение **1:1** (входной делитель 1:1). При измерении сигналов с большими значениями напряжения кнопку **1:1/1:10** установить в положение **1:10** (входной делитель 1:10).

3.2.6.5 Соединить кабелем источник измеряемого сигнала с входом **В** частотомера.

Произвести отсчет результата измерения.

3.2.7 Измерение длительности импульсов по входу В

3.2.7.1 Нажать кнопку **t**.

3.2.7.2 Установить переключатель **МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s** в одно из положений **10^{-7} - 10^{-3}**, в зависимости от требуемой точности измерения длительности импульса.

3.2.7.3 Кнопку ⎍/⎏ установить в положение, соответствующее полярности входного импульсного сигнала.

3.2.7.4 При измерении длительности 10 мс и более кнопку ⎓/~ установить в положение ⎓ .

3.2.7.5 При измерении длительности импульсов с амплитудой от 0,1 до 1 В сигнала импульсной формы кнопку **1:1/1:10** установить в положение **1:1** (входной делитель 1:1). При измерении длительности импульсов с большими значениями амплитуды кнопку **1:1/1:10** установить в положение **1:10** (входной делитель 1:10).

3.2.7.6 Соединить кабелем источник измеряемого сигнала с входом **В** частотомера

Произвести отсчет результата измерения.

???????

3.2.8 Измерение отношения частот сигналов по входам А и В

3.2.8.1 Нажать кнопку **А/В**.

3.2.8.2 Подать на вход **А** высшую из сравниваемых частот в диапазоне от 10 Гц до 200 МГц, а на вход **В** низшую из сравниваемых частот в диапазоне от 10^{-4} Гц до 1 МГц.

Напряжение и форма входных сигналов должны соответствовать 1.2.1, 1.2.11.

Произвести отсчет результата измерения.

3.2.9 Работа частотомера в качестве источника опорной частоты

3.2.9.1 Сигнал опорной частоты 5 МГц снимается с разъема **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz**, при этом переключатель **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** установить в положение **ВЫХОД 5 MHz**.

3.2.10 Работа частотомера от внешнего источника опорной частоты

3.2.10.1 Сигнал опорной частоты 5 МГц подается на разъем **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz**, при этом переключатель **ВХОД/ВЫХОД 5 MHz** установить в положение **ВХОД 5 MHz**.

3.2.11 Работа частотомера по интерфейсу **RS 232C**

3.2.11.1 Работа частотомера с использованием интерфейса RS 232C.

3.2.11.2 Соединить кабелем частотомер с ПК, при этом питание должно быть отключено, как частотомера, так и ПК.

Для подключения частотомера к ПК рекомендуется использовать кабель интерфейсный УШЯИ.685681.001 из комплекта частотомера. Схема распайки кабеля интерфейсного приведена на рисунке 3.1.

Включить питание частотомера и ПК, загрузить в ПК программу “RS 232C” УШЯИ.00246-01 12 01. Программа “RS 232C” предназначена для функционирования частотомера под управление ПК.

3.2.11.3 Частотомер обеспечивает режимы согласно таблице 3.4.

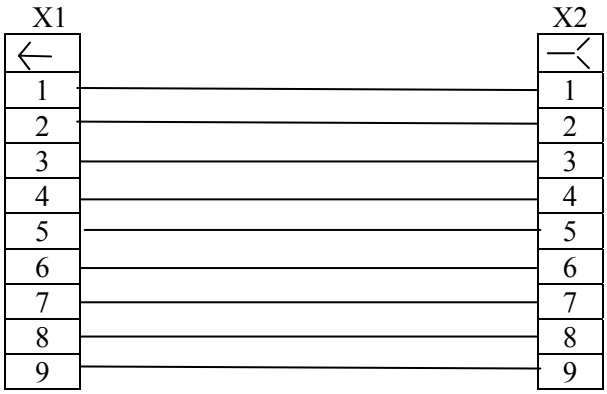
Таблица 3.4

Номер позиции (рисунок 2.1)	**Гравировка**	**Код**
19*	⎓/~	01h
18*	1:1 / 1:10	02h
3	УСРЕДН/ВРЕМЯ СЧЕТА, ms 1	03h
	10	04h
	10^2	05h
	10^3	06h
	10^4	07h
4*	ПАМЯТЬ	08h
5	МЕТКИ ВРЕМЕНИ, s 10^{-7}	09h
	10^{-6}	0Ah
	10^{-5}	0Bh
	10^{-4}	0Ch
	10^{-3}	0Dh
20*	1 MΩ / 50 Ω	0Eh
24*	⎓/~	0Fh
25*	1:1 / 1:10	10h
17*	НЧ	11h
16*	A/C	12h
13	F	13h
12	T	14h
11	A/B	15h
10	t	16h
9	⎍/⎍	17h
8	ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ 0,3 s	18h
	1 s	19h
	2 s	1Ah
	4 s	1Bh
15	(F+T) ТЕСТ	1Ch
14*	(A/B+t) RS232	1Dh

* Органы управления, недоступные через интерфейс.

К розетке **RS 232C** частотомера Ч3-81

К СОМ-порту ПЭВМ



X1 – вилка DB-9M;
X2 – розетка DB-9F.

Рисунок 3.1 - Схема распайки кабеля интерфейсного

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание проводят с целью обеспечения надежной работы частотомера в течение длительного периода эксплуатации и заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, регулярном техническом осмотре, проверке работоспособности и устранении возникших неисправностей.

4.2 Содержать частотомер в чистоте, оберегать его от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений.

4.3 Поверка частотомера проводится не реже одного раза в год по методике поверки МП.МН 1322 - 2003, отметка о поверке заносится в таблицу 12.1.

5 Текущий ремонт

5.1 Возможная неисправность частотомера приведена в таблице 5.1.

Другие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или изготовителем.

Таблица 5.1

Описание последствий отказов и повреждений	Вероятная причина	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
При включении питания отсутствует индикация на индикаторе	Неисправны предохранители в сетевом отсеке	Заменить предохранители

6 Хранение

6.1 Частотомер следует хранить на складе в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 ^{o}C и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 ^{o}C.

В помещении для хранения частотомера не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7 Транспортирование

7.1 Частотомер в упаковке изготовителя допускает транспортирование в закрытых транспортных средствах любого наземного транспорта и в отапливаемых герметизированных отсеках самолета.

Предельные климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 ^{o}C;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при температуре 25 ^{o}C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

7.2 Размещение и крепление в транспортном средстве упакованных частотомеров должно обеспечить их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

8 Утилизация

8.1 Частотомер не содержит опасных для жизни и вредных для окружающей среды веществ. Утилизация производится в порядке, принятом у потребителя частотомера.

9 Свидетельство об упаковывании

9.1 Частотомер электронно-счетный **Ч3-81**……. УШЯИ.411186.004,

заводской номер _____

упакован _____

наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

10 Свидетельство о приемке

10.1 Частотомер электронно-счетный **Ч3-81**…… УШЯИ.411186.004, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ РБ 100039847.023-2003 и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

год, месяц, число

Первичная поверка проведена

Поверитель

МК _____ _____ _____

личная подпись расшифровка подписи год, месяц, число

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие частотомера основным параметрам и техническим характеристикам, установленным в настоящем РЭ, при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации - 18 мес от даты продажи.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период со дня подачи рекламации до введения частотомера в эксплуатацию изготовителем.

Дата продажи указывается в гарантийном талоне. В случае отсутствия отметки о продаже, срок гарантии исчисляется от даты изготовления частотомера.

11.2 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт в следующих случаях:

- при нарушении целостности пломб;
- при нарушении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Корешок талона №1
на гарантийный ремонт **частотомера Ч3-81**

Изъят _____ дата _____ должность, ФИО, подпись

линия отреза

Гарантийный талон № 1
на ремонт **частотомера электронно-счетного Ч3-81**

Изготовитель: РБ, 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73
Опытный завод ОАО “МНИПИ”, тел. (017) 262-57-50

Заводской № _____ Дата изготовления _____
Дата продажи _____
Продавец _____
подпись или штамп
Штамп торгующей организации

Владелец и его адрес _____
_____
фамилия, подпись
Причина неисправности: _____
_____

Принят на гарантийное обслуживание
ремонтным предприятием: _____

Печать руководителя
ремонтного предприятия _____ _____
дата подпись

Корешок талона №2
на гарантийный ремонт **частотомера Ч3-81**

Изъят _____ дата _____ должность, ФИО, подпись

линия отреза

Гарантийный талон № 2
на ремонт **частотомера электронно-счетного Ч3-81**

Изготовитель: РБ, 220113, г. Минск, ул. Я. Коласа, 73
Опытный завод ОАО “МНИПИ”, тел. (017) 262-57-50

Заводской № _____ Дата изготовления _____
Дата продажи _____
Продавец _____
подпись или штамп
Штамп торгующей организации

Владелец и его адрес _____
_____
фамилия, подпись
Причина неисправности: _____
_____

Принят на гарантийное обслуживание
ремонтным предприятием: _____

Печать руководителя
ремонтного предприятия _____ _____
дата подпись

ЗАКАЗАТЬ