

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального  
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

2005 г.

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННЫЙ ЦИФРОВОЙ UA ЧЗ-101	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 30556-05 Взамен №
--	--

Выпускается по ТУ У 33.2 14312973-002-2004 (МИСК.411142.015 ТУ), *Украина*

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Частотомер электронный цифровой UA ЧЗ-101 (далее - частотомер) предназначен для автоматического измерения частоты непрерывных гармонических (НГ) сигналов в диапазоне от 10 Гц до 40 ГГц и среднего значения несущей частоты импульсно-модулированных (ИМ) сигналов в диапазоне от 0,1 до 40 ГГц.

Области применения: радиоэлектроника, связь, телевидение, радиолокация, а также применяется в качестве рабочего эталона при поверке средств измерений.

### ОПИСАНИЕ

Частотомер конструктивно выполнен в унифицированном корпусе настольно-переносного исполнения.

В диапазоне частот от 10 Гц до 330 МГц производится подсчет числа импульсов (прямой счет) сформированных из входного сигнала за установленный интервал времени (время счета). Длительность интервалов времени задается опорными частотами, полученными в результате деления частоты опорного кварцевого генератора. Число подсчитанных импульсов соответствует измеряемой частоте.

В диапазоне частот от 0,33 до 40 ГГц принцип действия прибора основан на преобразовании частоты входного сигнала в промежуточную частоту, находящуюся в диапазоне прямого счета прибора.

Преобразователем частоты в диапазоне от 0,33 до 18 ГГц служит стробоскопический смеситель, расположенный внутри прибора, и синтезатор частоты, который перестраивается дискретно в выбранном диапазоне частот.

В диапазоне от 18 до 40 ГГц используется выносной волноводный стробоскопический преобразователь СВЧ, который кабелем соединяется с частотомером. Преобразование происходит на гармониках синтезатора частоты. Результат измерений индицируется на 12- разрядном светодиодном индикаторе.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых частот:

- НГ сигналов от 10 ГГц до 40 ГГц;
- ИМ сигналов от 100 МГц до 40 ГГц.

Диапазон частот измеряемых сигналов разбит на поддиапазоны:

- вход А от 10 ГГц до 330 МГц включительно;
- вход Б от 0,33 до 18 ГГц включительно;
- вход В от 17,44 до 40 ГГц включительно;

Перекрывание по частоте между поддиапазонами А и Б не менее 0,5%.

Минимальный уровень входных сигналов

- вход А 50 мВ в диапазоне частот от 10 ГГц до 330 МГц;
- вход Б 20 мкВт свыше 330 МГц до 1 ГГц включительно;  
30 мкВт свыше 1 ГГц до 5 ГГц включительно;  
50 мкВт свыше 5 ГГц до 10 ГГц включительно;
- вход В 100 мкВт - свыше 10 ГГц до 40 ГГц.

Максимальный уровень входных сигналов:

- вход А 1 В в диапазоне частот от 10 ГГц до 100 МГц включительно;  
0,5 В свыше 100 МГц до 330 МГц включительно;
- вход Б 5 мВт от 0,33 ГГц до 18 ГГц;
- вход В 10 мВт от 17,44 ГГц до 40 ГГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты НГ сигналов ( $\delta_{нг}$ ) вычисляются по формуле:

- в диапазоне частот от 10 ГГц до 330 МГц

$$\delta_{нг} = \pm \left[ \delta_0 + \frac{1}{f_x \cdot \tau_{сч}} \right] \quad (1)$$

- в диапазоне частот свыше 0,33 до 40 ГГц

$$\delta_{нг} = \pm \left[ \delta_0 + \frac{1}{f_x \cdot \tau_{сч}} + 3 \cdot 10^{-10} \right] \quad (2)$$

где  $\delta_0$  - допускаемая относительная погрешность по частоте внутреннего опорного генератора;

$f_x$  - измеряемая частота, ГГц,

$\tau_{сч}$  - время счета, с, определяемое как  $\tau_{сч} = 1/f_p$ ,

$f_p$  - разрешающая способность измерения.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего значения несущей частоты ИМ ( $\delta_{им}$ ) сигналов вычисляются по формуле:

$$\delta_{им} = \pm \left[ \delta_0 + \frac{1}{f_x \sqrt{\tau_{сч} (\tau_u - 5 \cdot 10^{-8})}} + \frac{0,1}{f_x (\tau_u - 5 \cdot 10^{-8})} \right], \quad (3)$$

где  $\delta_0, f_x, \tau_{сч}$  – см. формулу (1);

$\tau_u$  – длительность радиоимпульса, с.

Номинальное значение частоты внутреннего опорного генератора – 10 МГц.

Пределы допускаемой погрешности начальной установки частоты внутреннего опорного генератора относительно номинального значения частоты  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ .

Диапазон коррекции частоты выходного сигнала опорного генератора относительно номинального значения частоты, не менее  $5 \cdot 10^{-7}$ .

Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора:

- за 30 суток  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$
- за 12 месяцев  $\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$

Входное сопротивление:

- по входу А – в диапазоне частот от 10 Гц до 100 МГц – коаксиальный канал с входным сопротивлением не менее 1 МОм и входной емкостью не более 50 пФ; 50 Ом в диапазоне от 100 до 330 МГц;

- по входу Б – в диапазоне частот от 0,33 до 18,0 ГГц – коаксиальный канал сечением 7/3,04 мм с волновым сопротивлением 50 Ом, КСВН не более 3;

- по входу В – в диапазоне частот от 17,44 до 25,95 ГГц – волноводный канал сечением 11 мм x 5,5 мм, в диапазоне частот от 25,95 до 37,5 ГГц – волноводный канал сечением 7,2 мм x 3,4 мм и в диапазоне частот от 37,5 до 40,0 ГГц – волноводный канал сечением 5,2 мм x 2,6 мм, КСВН не более 3.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа.

Средняя наработка на отказ – не менее 7500 ч.

Масса – не более 6 кг.

Габаритные размеры – не более (307 x 115 x 312) мм.

Напряжение сети питания – от 198 до 242 В с частотой (50±0,5) Гц.

Потребляемая мощность – не более 50 ВА.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа средств измерений наносится на переднюю панель трафаретным методом

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
МИСК.41 1142.015	Частотомер электронный цифровой УА ЧЗ-101	1	
МИСК.411 142.01 5	Руководство по эксплуатации	1	
МИСК.41 1142.01 5	Паспорт	1	
	Комплект комбинированный (ЗИП), в нем :	1	
МИСК.468146.010	Преобразователь СВЧ	1	17,44-25,95 ГГц
МИСК.468 146.0 10-	Преобразователь СВЧ	1	25,95-40 ГГц
ДЛИ2.243.002-02	Аттенюатор волноводный	1	Сеч. 11х5.5 мм
ДЛИ2.243.002-03	Аттенюатор волноводный	1	Сеч. 7.2х3 .4 мм
ЕЭ2.243.948-02	Аттенюатор резисторный	1	6дБ
ЕЭ2.243. 948-03	Аттенюатор резисторный	1	10 дБ
МИСК.468541.004	Переход волноводный	1	7.2х3 .4 на 5,2х2, 6
МИСК.468541.005	Переход волноводный	1	7.2х3.4 на 11х3,4
МИСК.468541.006	Переход волноводный	1	11х5.5 на 11х3,4 мм
ДЛИ4.850.131-12	Кабель соединительный	2	
МИСК.688661.118	Кабель высокочастотный	1	
ЕЭ4.854.738-01	Кабель КОП	1	
ГОСТ 17199-88	Отвертка 78 10-0921 Ц15 хр.	1	
ГОСТ 2839-80	Ключ 7811-0002С1Ц15хр.	1	
ДЛИ8.920.007	Болт установочный	8	
ЕС8.920.459-01	Болт установ. ОСТ4 ГО.206.014	8	
ЕС8.930.366	Гайка ОСТ4 ГО.206.014	8	
МИСК.469415.024	Плата соединительная	1	Ремонтная
МИСК.469415.025	Плата соединительная	1	Ремонтная
МИСК.301318.003	Стойка опорная	1	
ОЮ0.48 1.005 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1 1.0А 250В	4	

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с разделом 3 "Методика поверки" руководства по эксплуатации МИСК.411142.015 РЭ, утвержденным Укрметртестстандартом, *22 декабря 2004г.*

Основное поверочное оборудование:

- стандарт частоты и времени СЧВ-74 (Ч1-69), ЕЭ2.721.191 ТУ;
- компаратор частотный Ч7-39 (Ч7-12), ДЛИ2.721.644 ТУ;
- частотомер ЧЗ-63/1, ДЛИ2.721.007 ТУ;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1, ЕХ3.268.042 ТУ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-129, ЕЭ3.260.101 ТУ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-151, ЕЭ3.260.085 ТУ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-111, ЕЭ3.260.050 ТУ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-174, ГВ3.260.109 ТУ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-175, ГВ3.260.110 ТУ;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-141, ГВ3.260.101 ТУ;

-генератор импульсов Г5-88, ГВЗ.264.117 ТУ;  
-милливольтметр ВЗ-48А, ЯЫ2.710.068 ТУ;  
-измеритель мощности МЗ-10А, ЕЮ 1.403.005 ТУ.

Межповерочный интервал – один год.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НД	Наименование НД	Примечание
ГОСТ 2226 1-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия	
ГОСТ 26104-89Е	Приборы электронные измерительные, технические требования в части безопасности. Методы испытаний	

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип частотомера электронного цифрового УА ЧЗ-101 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: Открытое акционерное общество «Меридиан» им. С.П. Королева.

Адрес: Украина, 036080, г. Киев, бул. И. Лепсе, 8.

Факс: + 1038 (044) 408-44-00

Веб - страница: [www.merydian.kiev.ua](http://www.merydian.kiev.ua).

Почта:

E-mail: [feedback@meridian.kiev.ua](mailto:feedback@meridian.kiev.ua).

Главный метролог



А.С. Дойников