

# ЧАСТОТОМЕРЫ ЦИФРОВЫЕ ЩИТОВЫЕ ЦЧ0205

## Руководство по эксплуатации

Ба 2.721.000 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и принципом работы щитовых электронных с цифровым отсчетом частотомеров ЦЧ0205 и содержит сведения, необходимые для их правильного использования при эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Перед включением частотомеров и использованием их по назначению, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации и соблюдайте все рекомендации, приведенные в нем.

Сведения о сертификации частотомеров приведены в приложении А.

Разработчик и изготовитель частотомеров:

Публичное акционерное общество «Уманский завод «Мегомметр».

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение**

**1.1.1** Частотомеры щитовые электронные с цифровым отсчетом ЦЧ0205, ЦЧ0205-RS (далее – частотомеры) предназначены для измерения частоты переменного тока в электрических сетях 50 Hz, 60 Hz и 400 Hz.

Частотомеры с интерфейсом RS-485 (далее – интерфейс) позволяют при помощи персонального компьютера (ПК) и программы управления

считывать результат измерения на мониторе ПК и устанавливать уставки нижнего и верхнего допусковых значений измеряемой частоты, при которых замыкаются контакты соответствующих реле, что позволяет проводить коммутацию внешних цепей.

Частотомеры могут использоваться на объектах энергетики и промышленности.

**1.1.2** Частотомеры изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия», ДСТУ ІЕС 61010-1:2005 «Вимоги безпеки до електричного устаткування для вимірювання, керування та лабораторного застосування. Частина 1. Загальні вимоги», ТУ У 33.2-00226106-014:2011 «Частотомеры цифровые щитовые ЦЧ0205. Технические условия» и конструкторской документации Ба2.721.000.

**1.1.3** Нормальные условия применения частотомеров по ГОСТ 22261 и 5.3.1 настоящего руководства по эксплуатации.

**1.1.4** По значениям влияющих величин, характеризующих климатические и механические воздействия в рабочих условиях применения частотомеры относятся к группе 3 по ГОСТ 22261, но с расширенным диапазоном температур.

Рабочие условия применения (климатические воздействия):

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 25 °С.

**1.1.5** Частотомеры, в зависимости от габаритных размеров по фланцу и наличия интерфейса, имеют исполнения:

ЦЧ0205-2 – размер по фланцу 96 mm x 96 mm без интерфейса;

ЦЧ0205-2-RS – размер по фланцу 96 mm x 96 mm с интерфейсом;

ЦЧ0205-3 – размер по фланцу 72 mm x 72 mm без интерфейса;

ЦЧ0205-3-RS – размер по фланцу 72 mm x 72 mm с интерфейсом.

## 1.2 Технические характеристики

**1.2.1** Индикация результатов измерений – цифровая на четырехразрядном светодиодном индикаторе.

**1.2.2** Электропитание частотомеров – сеть переменного тока частотой 50 Hz, 60 Hz или 400 Hz напряжением от 100 V до 250 V.

**1.2.3** Мощность, потребляемая от сети питания – не более 2 V·A.

**1.2.4** Диапазоны измерения:

– от 35,00 Hz до 99,99 Hz, номинальная частота 50 Hz;

– от 100,0 Hz до 800,0 Hz, номинальная частота 500 Hz.

Выбор диапазона измерения – автоматический.

**1.2.5** Класс точности частотомеров – 0,04 по ГОСТ 8.401-80 «Классы точности средств измерений. Общие требования».

**1.2.6** Диапазон входных напряжений измеряемого сигнала – от 30 V до 250 V.

**1.2.7** Входное сопротивление цепи измерения – не менее 400 kΩ.

**1.2.8** Время установления рабочего режима – непосредственно после включения.

**1.2.9** Продолжительность непрерывной работы – неограничена.

**1.2.10** Рабочее положение частотомеров – произвольное.

**1.2.11** Диапазоны установки уставок для частотомеров с интерфейсом:

– нижнего значения измеряемой частоты – от 35,00 Hz до 799,5 Hz;

– верхнего значения измеряемой частоты – от 35,50 Hz до 800,0 Hz;

При установке уставок частота нижней уставки должна быть меньше частоты верхней уставки.

**1.2.12** Ток через выходные контакты реле – не более 5 A при коммутируемом напряжении не более 250 V переменного тока и не более 110 V постоянного тока и активной нагрузке.

Коммутируемая мощность – не более 1250 V·A переменного тока и не более 250 W постоянного тока.

Число срабатываний выходных контактов реле – не менее  $10^5$ .

**1.2.13** Степень защиты корпуса частотомеров IP30 по ГОСТ 14254–96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».

**1.2.14** Пределы допускаемой приведенной основной погрешности не превышают  $\pm 0,04$  % от номинальной частоты диапазона измерения.

**1.2.15** Погрешность срабатывания соответствующего реле при достижении измеряемой частоты установленных уставок определяется приведенной основной погрешностью измерений.

**1.2.16** Частотомеры соответствуют требованиям 1.2.14 при изменении напряжения электропитания от 100 V до 250 V.

**1.2.17** Частотомеры соответствуют требованиям 1.2.14 при изменении входного напряжения цепи измерения от 30 V до 250 V.

**1.2.18** Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих значений температуры, равны  $\pm 0,02$  % от номинальной частоты диапазона измерения на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  изменения температуры.

**1.2.19** Пределы допускаемой дополнительной погрешности частотомеров, вызванные воздействием повышенной влажности воздуха до 90 % при  $25^{\circ}\text{C}$  равны  $\pm 0,04$  % от номинальной частоты диапазона измерения.

**1.2.20** Габаритные размеры:

96 mm x 96 mm x 86 mm для частотомеров ЦЧ0205-2, ЦЧ0205-2-RS;

72 mm x 72 mm x 84 mm для частотомеров ЦЧ0205-3, ЦЧ0205-3-RS.

**1.2.21** Масса, kg, не более:

0,25 для частотомеров ЦЧ0205-2, ЦЧ0205-2-RS;

0,2 для частотомеров ЦЧ0205-3, ЦЧ0205-3-RS.

**1.2.22** Норма средней наработки частотомеров на отказ – 10000 h.

**1.2.23** Средний срок службы частотомеров – 10 лет.

### **1.3 Состав изделия**

**1.3.1** В комплект поставки частотомеров входят:

частотомер

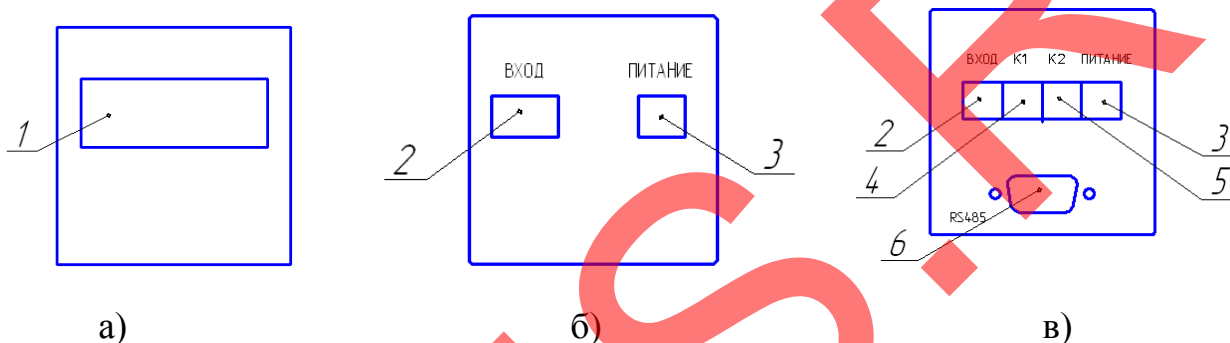
– 1 шт;

крепеж	– 1 комп;
руководство по эксплуатации	– 1 экз;
диск с программой управления (для исполнений ЦЧ0205-2-RS и ЦЧ0205-3-RS)	– 1 шт.

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Частотомеры выполнены в корпусе из ударопрочной пластмассы.

Внешний вид частотомеров приведен на рисунке 1.1.



- а) 1 – светодиодный индикатор;  
 б) 2 – клеммы для подключения контролируемой цепи, ВХОД;  
 3 – клеммы для подключения питания, ПИТАНИЕ;  
 в) 4 – клеммы исполнительных контактов реле верхней уставки, К1;  
 5 – клеммы исполнительных контактов реле нижней уставки, К2;  
 6 – разъем для подключения интерфейса, RS485.

**Рисунок 1.1** – Внешний вид частотомеров: а) лицевая панель; б) задняя панель исполнений ЦЧ0205-2, ЦЧ0205-3; в) задняя панель исполнений ЦЧ0205-2-RS, ЦЧ0205-3-RS

**1.4.2** В основу работы частотомеров положен принцип, заключающийся в измерении нескольких периодов входного сигнала и преобразования значения периода в значение частоты.

Входной сигнал через ограничительный резистор поступает на вход компаратора, который формирует прямоугольные импульсы с частотой входного сигнала. Прямоугольные импульсы с выхода компаратора поступают на вход микроконтроллера, который измеряет период следования импульсов и проводит вычисления частоты. Результат вычисления высвечивается на четырехразрядном светодиодном индикаторе.

После вычисления значения частоты, микроконтроллер сравнивает его с установленными по интерфейсу значениями уставок (для исполнений








частотомеров с интерфейсом) и, в зависимости от результатов сравнений, управляет реле уставок.

Микроконтроллер осуществляет организацию обмена данными через порт RS-485, который гальванически развязан от основной схемы частотомера.

Питание электронной части частотомеров осуществляется от AC/DC преобразователя, который преобразует напряжение питания от 100 V до 250 V в постоянное напряжение 5 V.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 На частотомерах нанесены следующие знаки и символы:

ЦЧ0205	– обозначение частотомера;
Сделано в Украине	– страна-изготовитель
	– товарный знак изготовителя;
Hz	– единица измеряемой величины;
0,04	– класс точности;
	– электрическая цепь относительно корпуса испытана напряжением 3 kV;
	– электрическая цепь защищена усиленной изоляцией;
	– знак утверждения типа средств измерительной техники Украины;
	– знак соответствия типу средств измерительной техники Украины;
034	
САТ II	– категория монтажа (категория перенапряжения);
ВХОД	– клеммы подключения контролируемой цепи;
~(35...800)Hz	– диапазон измеряемых частот;
~(30...250)V	– диапазон входных напряжений контролируемой цепи;
ПИТАНИЕ	– клеммы подключения цепи питания;
~(50...400)Hz	– диапазон частоты напряжения цепи питания;
~(100...250)V	– диапазон напряжений цепи питания;
2V·A	– максимальная потребляемая мощность цепи питания;
K1, 	– клеммы исполнительных контактов реле верхней уставки частоты;
K2, 	– клеммы исполнительных контактов реле нижней уставки частоты;
RS485	– разъем для подключения к ПК;

**Примечание.** В случае отсутствия какого-либо сертификата соответствующий знак на измерителе не наносится.

**1.5.2** Пломбирование частотомеров осуществляется с тыльной стороны корпуса в углублении крепежного отверстия.

## **1.6 Упаковка**

**1.6.1** Упаковка частотомеров должна соответствовать ГОСТ 9181-74 «Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» и конструкторской документации Ба2.721.000.

**1.6.2** Транспортная тара, масса и габаритные размеры грузовых мест по конструкторской документации Ба2.721.000.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Меры безопасности**

**2.1.1** По безопасности частотомеры удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261, ДСТУ ІЕС 61010-1 и ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».

Частотомеры относятся к изделиям категории монтажа (категории перенапряжения) II, степени загрязнения 2 по ДСТУ ІЕС 61010-1.

**2.1.2** При эксплуатации частотомеров руководствоваться требованиями ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», ГОСТ 12.3.019-80 «Испытания и измерения электрические. Общие технические требования» и «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

**2.1.3** Частотомеры имеют усиленную изоляцию и относятся к классу защиты II. Изоляция между цепью сети питания, цепью измеряемой частоты и корпусом частотомера испытана напряжением переменного тока 3 kV среднеквадратического значения частотой 50 Hz.

**2.1.4** Подключение и отключение частотомеров проводят только при отключении цепей питания и измерения, приняв меры против случайного их включения.

**2.1.5** Частотомеры по электромагнитной совместимости удовлетворяют требованиям ДСТУ ІЕС 61326-1:2002 «Обладнання електричне для

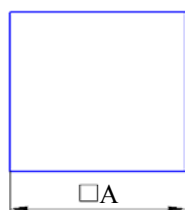


вимірювання, контролю та лабораторного застосування. Частина 1. Вимоги щодо електромагнітної сумісності (ЕМС)».

## 2.2. Установка и подключение частотомеров

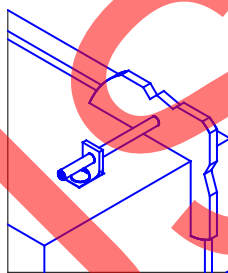
2.2.1 Установочные размеры для монтажа в щит и способ крепления приведены на рисунке 2.1.

Установочные размеры для монтажа приборов к щиту



Исполнение частотомера	A, mm
ЦЧ0205-2, ЦЧ0205-2-RS	92 <sup>+0,8</sup>
ЦЧ0205-3, ЦЧ0205-3-RS	68 <sup>+0,7</sup>

Способ крепления к щиту:



**Рисунок 2.1** – Установочные размеры частотомеров.

2.2.2 Частотомеры допускается монтировать как на ферромагнитном, так и на неферромагнитном щитах.

2.2.3 Концы монтажных проводников контролируемой цепи, цепи питания и цепей исполнительных контактов реле зачистить от изоляции на 6-8 мм и залудить.

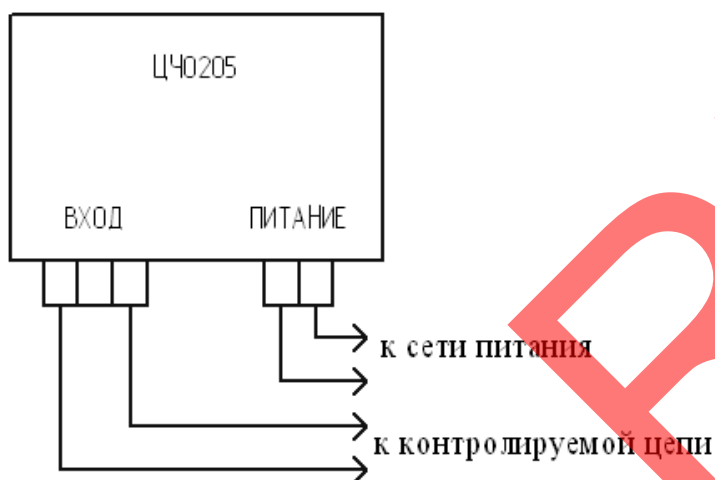
Открутите на 3-4 оборота неспадающие винты клеммных колодок, установите залуженные концы монтажных проводников в гнезда клеммных колодок сверху в соответствии с маркировкой и закрутите винты.

Убедитесь в надежности закрепления проводников в гнездах клеммных колодок.

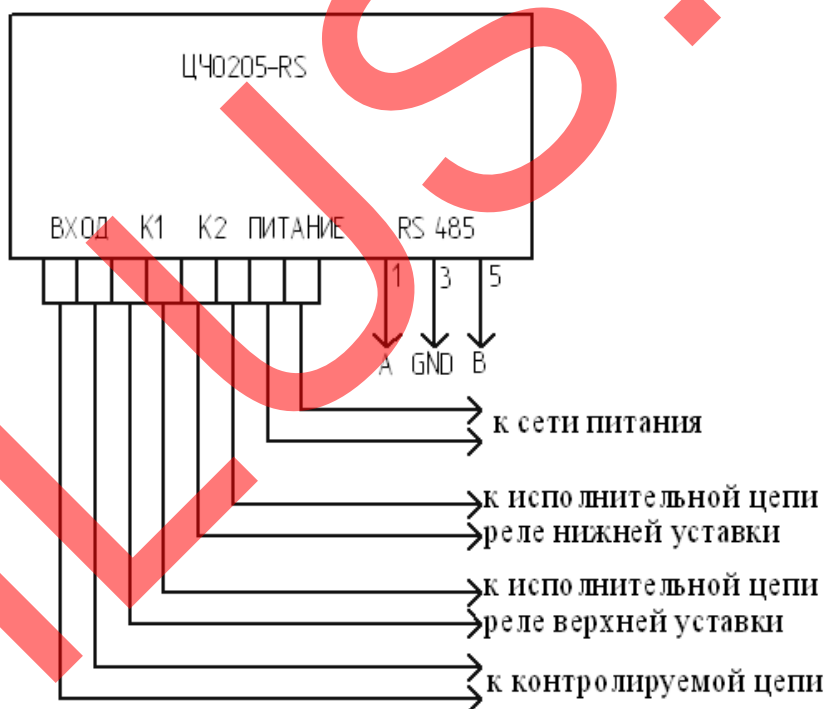
2.2.4 Подключение частотомеров с интерфейсом к цепи интерфейса проводить с помощью розетки DB9F, к которой подпаивается витая пара в экране.



**2.2.5** Подключение частотомеров без интерфейса проводить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.2 а частотомеров с интерфейсом – в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.3.



**Рисунок 2.2** – Схема подключения частотомеров без интерфейса.



**Рисунок 2.3** – Схема подключения частотомеров с интерфейсом.

**2.2.6** При осуществлении питания частотомеров от контролируемой цепи соедините клеммы ВХОД с клеммами ПИТАНИЕ параллельно.

## 2.3 Порядок работы.

**2.3.1** Подключить питание частотомера и напряжение контролируемой цепи.

После подключения частотомеров с интерфейсом на индикатор с интервалом 1s выводится информация в следующей последовательности:

- сетевой адрес частотомера (A001);
- значение частоты нижней уставки (35,00 Hz);
- значение частоты верхней уставки (800,0 Hz).

Значения адреса и частот уставок, указанные в скобках, установлены предприятием-изготовителем при выпуске частотомеров.

После индикации служебной информации частотомеры с интерфейсом автоматически переходят в режим измерения и индицируют измеренное значение частоты.

Частотомеры без интерфейса переходят в режим измерения и индицируют измеренное значение частоты непосредственно после подключения питания.

**2.3.2** При отсутствии измеряемого сигнала или когда его частота меньше 34 Hz на индикаторе засвечиваются нижние сегменты индикатора во всех разрядах. Если частота измеряемого сигнала больше 805 Hz на индикаторе засвечиваются верхние сегменты индикатора во всех разрядах.

**2.3.3** Для частотомеров с интерфейсом установить необходимые значения уставок частоты, а при работе в составе телемеханического комплекса и сетевой адрес:

- подключить питание частотомера;
- подключить частотомер к ПК через преобразователь интерфейса RS-485↔RS-232;
- запустить программу управления (находится на диске комплекта поставки);
- установить необходимые значения уставок частоты и адреса (инструкция по эксплуатации программы находится на диске с программой).

Протокол обмена информацией, при работе частотомера в составе телемеханического комплекса, находится на диске с программой управления.

Подключить напряжение контролируемой цепи. Частотомер готов к работе.

При достижении измеряемой частоты установленных уставок замыкаются выходные контакты соответствующего реле, а на индикаторе начинает мигать десятичная точка.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

**3.1** Техническое обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования частотомеров.

**3.2** Ремонт частотомеров должен проводиться только в специализированных мастерских или на заводе-изготовителе.

**3.3** Частотомеры, прошедшие ремонт или по истечению межкалибровочного интервала, подлежат калибровке в объеме раздела 5 настоящего руководства по эксплуатации.

### **4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

**4.1** Транспортирование и хранение частотомеров проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 22261 к средствам измерения группы 3.

Частотомеры могут транспортироваться всеми видами крытого транспорта.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 95 % при 30 °С;
- механические удары многократного действия с ускорением 150 m/s<sup>2</sup> длительностью импульса 16 ms.

**4.2** При железнодорожных перевозках виды отправки – мелкие и малотоннажные.

**4.3** Частотомеры хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

**4.4** Хранить частотомеры без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

ATILUS.RU

## 5 КАЛИБРОВКА

**5.1** Калибровка частотомеров проводится во время выпуска из производства, после ремонта и во время эксплуатации.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – 2 года.

### 5.2 Операции и средства калибровки

**5.2.1** При проведении калибровки руководствоваться требованиями ДСТУ 3989-2000 « Калибровка средств измерительной техники. Основные положения, организация, порядок проведения и оформления результатов», выполнять операции и применять средства измерений, приборы и оборудование, указанные в таблице 5.1.

**Таблица 5.1**

Наименование операции	Номер пункта руководства по эксплуатации и	Средства измерений, приборы и оборудования и их основные характеристики	Обязанность проведение операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Проверка условий измерений	5.3.1	Термометр, (10–50) °С, $\Delta t=0,1$ °С; психрометр, (10–90) %, $\Delta t=0,2$ °С; барометр, (80–106) kPa, $\Delta=0,2$ kPa; вольтметр Э545, (0–600) V, кл.0,5	Да	Да
Внешний осмотр	5.5.1		Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	5.5.2	Пробойная установка УПУ-10, напряжение (0–3) kV,(0–10) kV, 0,65 kV·А, кл. 4; секундомер С1-2А, кл.3, 60 s / 30 min	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	5.5.3	Мегаомметр ЦС0202-1, раб. напряжение 100 V – 2,5 kV, диап. сопр. 200 k $\Omega$ –100 G $\Omega$ , отн. погр. 2,5 %	Да	Нет

Продолжение таблицы 5.1

Наименование операции	Номер пункта руководства по эксплуатации	Средства измерений, приборы и оборудования и их основные характеристики	Обязанность проведение операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Опробование	5.5.4	Генератор ГЗ-110, диапазон 0,01 Hz–1999999,99 Hz, осн. отн. погр. $\pm 3 \cdot 10^{-5} \%$ ; усилитель 100У-101, полоса 40 Hz–16 kHz, Увих – 30 V / 120 V; вольтметр Э545, кл. 0,5, (0–600) V; комб. приб. Ц4352 кл.: ~1,5; –1,0; сопрот. $\surd$	Да	Да
Определение приведенной основной погрешности	5.5.5	Генератор ГЗ-110, диапазон 0,01 Hz – 1999999,99 Hz, осн. отн. погр. $\pm 3 \cdot 10^{-5} \%$ ; усилитель 100У-101, полоса 40 Hz – 16 kHz, Увих – 30 V / 120 V; вольтметр Э545, кл. 0,5, (0–600) V	Да	Да
Оформление результатов	5.6		Да	Да

**Примечание.** При проведении калибровки разрешается применять другие средства измерений, приборы и оборудование, обеспечивающие необходимую точность измерения и аналогичные характеристики.

**5.2.2** При получении отрицательных результатов при проведении одной из операций калибровка частотомера прекращается.

### 5.3 Условия калибровки и подготовка к ней

**5.3.1** Калибровку частотомеров проводить в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....30-80;
- атмосферное давление, кПа.....84-106;
- напряжение питающей сети частотой 50 Hz, V.....220±4,4;
- входное напряжение измерительной цепи, V.....90±10.

**5.3.2** Частотомеры, подлежащие калибровке, средства измерений и испытательное оборудование перед проведением калибровки выдерживать в нормальных условиях применения не менее 2 h.

## **5.4 Требование безопасности**

**5.4.1** Требования безопасности в соответствии с 2.1 настоящего руководства по эксплуатации.

## **5.5 Проведение калибровки**

### **5.5.1 Внешний осмотр**

**5.5.1.1** При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности;
- отчетливую видимость маркированных знаков и символов;
- отсутствие трещин, царапин, загрязнений и других изъянов, мешающих считыванию показаний;
- отсутствие грубых механических повреждений наружных частей частотомера.

При несоответствии одному из выше перечисленных требований результаты калибровки считаются отрицательными.

### **5.5.2 Проверка электрической прочности изоляции**

**5.5.2.1** Электрическую прочность частотомеров проверять на пробойной установке УПУ-10.

Испытательное напряжение прикладывать:



- значением 3 kV между соединенными вместе контактами клемм ПИТАНИЕ и ВХОД и металлическим электродом, охватывающим всю поверхность корпуса, за исключением тыльной плоскости, где расположены клеммы;

- значением 2 kV между соединенными вместе контактами клемм ПИТАНИЕ и соединенными вместе контактами клемм ВХОД.

- значением 2 kV между соединенными вместе контактами разъема RS485 и соединенными вместе контактами клемм ПИТАНИЕ и ВХОД.

Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Hz плавно повысить до необходимого значения и выдержать в течении 1 min, после чего плавно уменьшить до нуля.

Частотомеры считаются выдержавшими испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

### **5.5.3 Определение сопротивления изоляции**

**5.5.3.1** Сопротивление изоляции между цепями, к которым прикладывается испытательное напряжение по 5.5.2.1, измерять мегаомметром с рабочим напряжением 500 V. Отсчет показаний проводить по истечении 1 min после приложения напряжения.

Результаты испытаний положительные, если сопротивление изоляции превышает 40 MΩ.

### **5.5.4 Опробование**

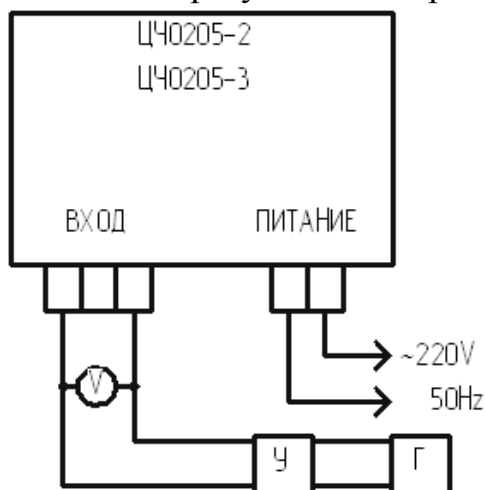
**5.5.4.1** Опробование частотомеров ЦЧ0205-2, ЦЧ0205-3.

Собрать схему согласно рисунка 5.1.

Подключить питание частотомера, на индикаторе должны засветиться нижние сегменты индикатора во всех разрядах.

Установить на генераторе частоту 810 Hz и включить генератор, на индикаторе должны засветиться верхние сегменты индикатора во всех разрядах.

Установить на генераторе частоту 50 Hz, на индикаторе должны высветиться результат измерения установленной частоты.



V – вольтметр Э545

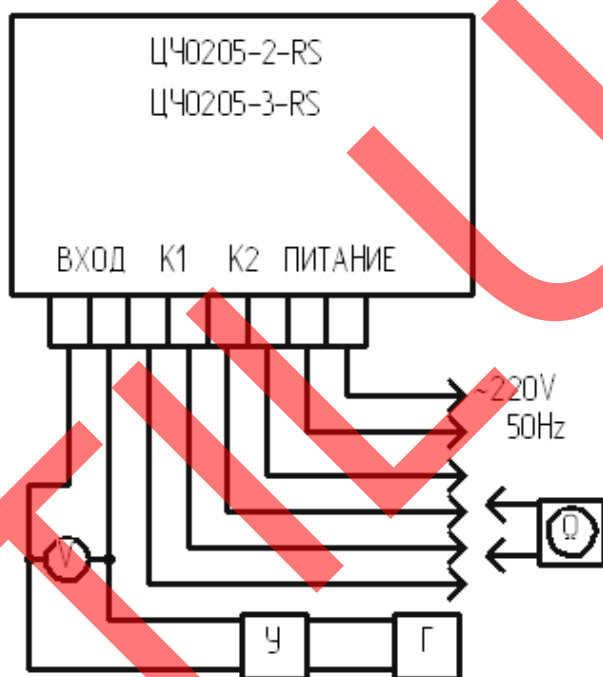
У – усилитель 100У-101

Г – генератор ГЗ-110

Рисунок 5.1 – Схема подключения частотомеров ЦЧ0205-2, ЦЧ0205-3.

#### 5.5.4.2 Опробование частотомеров ЦЧ0205-2-RS, ЦЧ0205-3-RS.

Собрать схему согласно рисунка 5.2.



V – вольтметр Э545

У – усилитель 100У-101

Г – генератор ГЗ-110

Ω – прибор комбинированный Ц4352

Рисунок 5.2 – Схема подключения частотомеров ЦЧ0205-2-RS, ЦЧ0205-3-RS.

Установить на генераторе Г частоту 50 Hz, включить питание генератора и подключить питание частотомера.

На индикаторе с интервалом 1 s должна высветиться информация:

– сетевой адрес частотомера;

- значение частоты нижней уставки;
- значение частоты верхней уставки.

Частотомер автоматически перейдет в режим измерения, на индикаторе должны высветиться результат измерения частоты 50 Hz.

Установить на генераторе частоту выше частоты нижней уставки на 0,5 Hz и подключить омметр к клеммам K2. Цепь между клеммами должна быть разомкнута, на индикаторе должен высветиться результат измерения установленной частоты. Установить на генераторе частоту ниже частоты нижней уставки на 0,5 Hz – цепь между клеммами K2 должна замкнуться, на индикаторе должен высветиться результат измерения установленной частоты и мигать десятичная точка.

Уменьшить частоту генератора до 30 Hz – на индикаторе должны засветиться нижние сегменты индикатора во всех разрядах.

Установить на генераторе частоту ниже частоты верхней уставки на 0,5 Hz и подключить омметр к клеммам K1. Цепь между клеммами должна быть разомкнута, на индикаторе должен высветиться результат измерения установленной частоты. Установить на генераторе частоту выше частоты верхней уставки на 0,5 Hz – цепь между клеммами K1 должна замкнуться, на индикаторе должен высветиться результат измерения установленной частоты и мигать десятичная точка.

Установить частоту генератора 810 Hz – на индикаторе должны засветиться верхние сегменты индикатора во всех разрядах.

### **5.5.5 Определение приведенной основной погрешности**

**5.5.5.1** Приведенную основную погрешность определять сравнением показаний испытуемого частотомера со значениями, установленными на образцовом генераторе по схеме рисунка 5.1 или 5.2.

**5.5.5.2** Приведенную основную погрешность определять в точках 35 Hz, 50 Hz, 99 Hz – номинальная частота 50 Hz и в точках 100 Hz, 500 Hz, 800 Hz – номинальная частота 500 Hz.

Установить на образцовом генераторе значение измеряемой величины  $x_i$ , соответствующее проверяемой точке. В течении (5-10) с в каждой проверяемой точке отмечать максимальное отклонение показаний  $x_{i\max}$  проверяемого частотомера.

Подсчитать приведенную основную погрешность в процентах по формуле:

$$\delta_i = \frac{x_{i\max} - x_i}{x_n} \cdot 100 \quad (5.1)$$

где  $\delta_i$  – приведенная основная погрешность в  $i$ -той проверяемой точке;  
 $x_n$  – номинальная частота (50 Hz или 500 Hz).

Результаты испытания положительные, если приведенная основная погрешность в каждой контролируемой точке не превышает 0,04 %.

## 5.6 Оформление результатов калибровки

**5.6.1** Положительные результаты калибровки оформлять записью в руководстве по эксплуатации и оттиском калибровочного клейма на корпусе частотомера.

**5.6.2** Положительные результаты периодической калибровки оформлять в порядке, установленном ДСТУ 3989.

**5.6.3** При отрицательных результатах калибровки, частотомер не допускают к дальнейшему применению, свидетельство аннулировать, клейма погасить и владельцу выдать справку о непригодности частотомера с указанием причин по форме приложения Б ДСТУ 3989.

## 6 УТИЛИЗАЦИЯ

**6.1** Частотомеры не представляют опасности для жизни и здоровья людей, не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей природной среды, изготовлены из материалов, разрешенных к применению государственной санитарно-эпидемиологической службой и, после окончания срока службы (эксплуатации), не требуют специальных методов утилизации.

## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

**7.1** Изготовитель гарантирует соответствие частотомеров требованиям технических условий ТУ У 33.2-00226106-014:2011 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, оговоренных в настоящем руководстве по эксплуатации и сохранности руководства по эксплуатации и клейм изготовителя.

**7.2** Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня изготовления, если в договоре на поставку не оговорены другие условия.

**7.3** Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

**7.4** При поставке частотомеров на экспорт гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев и исчисляется с момента их проследования через государственную границу.