

РОССИЯ



26.51.43.115



ЧАСТОТОМЕРЫ ЦИФРОВЫЕ CC3020

Руководство по эксплуатации
ЗИУСН.394.003 РЭ

ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5, литер Ц1
Тел. (861)252-33-83, 252-32-20
Тел./факс (861)252-33-83, 252-32-92

E-mail: nio4@znp.ru
<http://www.znp.ru>

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 8 «Проверка



частотомеров СС3020»
Руководитель ГЦИ СИ
Федерального государственного
научного центра
испытаний и
средств измерений
«ФГУП ВНИИТЦ»
г. Краснодарский ЦСМ»

В.И. Даценко

« 25 » 08 2011 г

Введение	3
1 Нормативные ссылки.....	4
2 Определения, обозначения и сокращения.....	5
3 Требования безопасности.....	5
4 Описание частотомеров СС3020 и принцип их работы...	6
5 Подготовка частотомеров СС3020 к работе.....	11
6 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	14
7 Порядок работы	14
8 Проверка частотомеров СС3020.....	15
9 Техническое обслуживание	18
10 Хранение	19
11 Транспортирование	19
12 Маркирование и пломбирование	20
Приложение А Инструкция по калибровке частотомеров СС3020.....	21
Приложение Б Размеры установочного отверстия и вариант установки частотомеров СС3020.....	22
Приложение В Рекомендации по подключению цифровых приборов к цепи интерфейса.....	23
Приложение Г Протокол информационного обмена частотомеров СС3020.....	23
Приложение Д Описание работы с программой «S3020»..	23

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)
**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ПРИБОРОВ
К ЦЕПИ ИНТЕРФЕЙСА**

При работе в составе телемеханического комплекса подключение приборов рекомендуется производить в соответствии с рисунком В1.

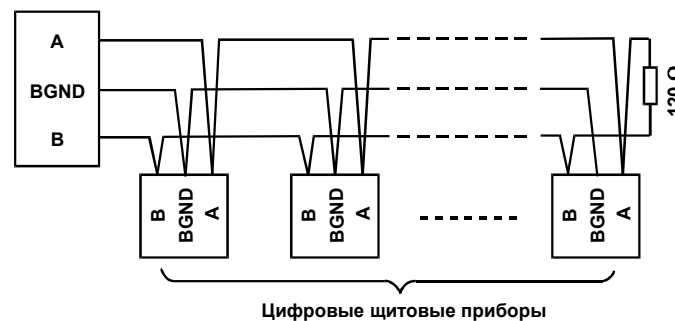


Рисунок В1 - Схема соединения цифровых приборов

Подключение цифровых приборов к цепи интерфейса производится с помощью розеток DB-9F, входящих в комплект поставки, витой парой в экране. Сечение провода не менее 0,2 мм².

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
**ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА
ЧАСТОТОМЕРОВ СС3020**

Описание протокола обмена находится на диске.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ «S3020»

Описание работы с программой «S3020» приведено на диске.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

**РАЗМЕРЫ УСТАНОВОЧНОГО ОТВЕРСТИЯ И ВАРИАНТ УСТАНОВКИ
ЧАСТОТОМЕРОВ СС3020**

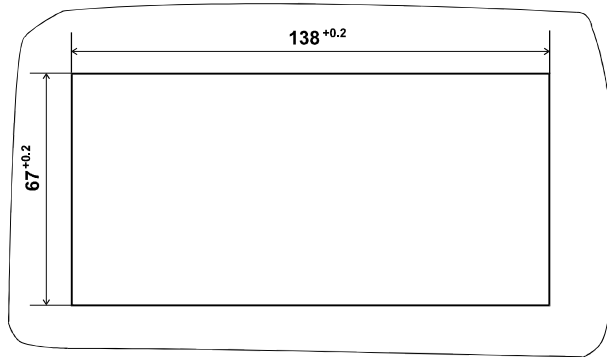


Рисунок Б1 - Размеры установочного отверстия

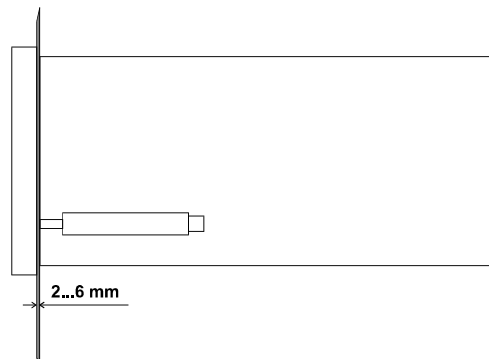


Рисунок Б2 - Вариант установки прибора

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) частотомеров цифровых СС3020 (далее – частотомеры СС3020) предназначено для обеспечения потребителя всеми сведениями, необходимыми для правильной эксплуатации частотомеров СС3020.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию частотомеров СС3020 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1 Нормативные ссылки

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.014-78 Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ IEC 61010-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ 9142-2014 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 9181-74 Приборы электроизмерительные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 30804.3.2-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе) Нормы и методы испытаний.

ГОСТ 30804.3.3-2013 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ IEC 62311-2013 Оценка электронного и электрического оборудования в отношении ограничений воздействия на человека электромагнитных полей (0 Гц – 300 ГГц).

ГОСТ Р 51318.22-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи.

ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования.

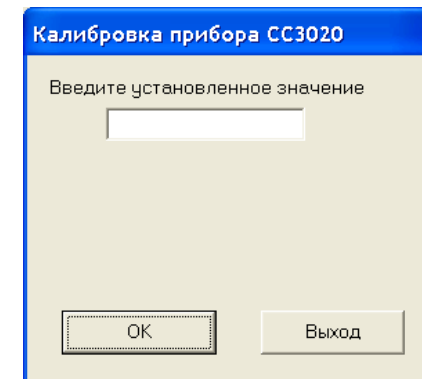
ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ИНСТРУКЦИЯ ПО КАЛИБРОВКЕ ЧАСТОТОМЕРОВ СС3020

Провести, при необходимости, калибровку частотомеров СС3020 в следующей последовательности:

- подключить частотомеры СС3020 к генератору ГЗ-122 с усилителем У4-28 и через конвертер I-7561 к USB-порту ПЭВМ;
- на ПЭВМ запустить программу «S3020»;
- нажать кнопку «Старт» и установить связь с прибором;
- нажать кнопку «Стоп»;
- нажать кнопку «Установки» и установить адрес проверяемого прибора равный 0;
- нажать кнопку «Калибровка», появится окно, представленное на рис. А1;



- установить на генераторе значение частоты, соответствующее калибровочной точке – 900 Гц;
- ввести установленное значение частоты и нажать кнопку «ОК»;
- провести поверку частотомеров СС3020 согласно разделу 8 настоящего руководства;
- установить необходимый адрес частотомеров СС3020.

12 Маркирование и пломбирование

12.1 На лицевой панели частотомеров СС3020 нанесено:

- надпись «СС3020»;
- товарный знак предприятия-изготовителя.

12.2 На задней панели частотомеров СС3020 нанесено:

- обозначение «Х1» разъема для подключения напряжения питания, измеряемой частоты и выходных контактов реле;
- обозначение интерфейсного разъема «RS485».

12.3 На верхней плоскости корпуса частотомера СС3020-Щ или на нижней плоскости корпуса частотомера СС3020-Н крепится маркировочный ярлык, на котором нанесены:

- тип частотомера «СС3020-Щ» или «СС3020-Н»;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- испытательное напряжение изоляции, 2,5 kV;
- класс точности «0,01»;
- символ усиленной изоляции;
- диапазон измеряемых частот;
- вид питания, номинальное значение напряжения и частоты питающей сети, максимальная мощность;
- изображение Знака утверждения типа;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- схема подключения частотомера СС3020.

12.4 Пломбирование частотомеров СС3020 производится неснимаемыми бирками с изображением товарного знака предприятия-изготовителя.

Места расположения пломб:

- защелки на боковых плоскостях корпуса для частотомеров СС3020-Щ;
- у входного разъема в месте сочленения основания и крышки корпуса для частотомеров СС3020-Н.

Оттиски клейм ОТК предприятия-изготовителя и государственного поверителя наносятся на маркировочный ярлык.

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

2 Определения, обозначения и сокращения

ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;

EEPROM – энергонезависимая память.

3 Требования безопасности

3.1 Персонал, осуществляющий обслуживание и ремонт амперметров и вольтметров серии 3020 должен руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.2 Подключение и отключение частотомеров СС3020 необходимо выполнять только при отключении силовых цепей, приняв меры против случайного включения.

3.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током частотомеры СС3020 соответствуют классу II по ГОСТ12.2.007.0-75.

ВНИМАНИЕ! Настоящие изделия удовлетворяют нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР22-97), и не должны применяться в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим сетям.

4 Описание частотомеров СС3020 и принцип их работы

4.1. Назначение

4.1.1 Частотомеры СС3020 соответствуют требованиям ГОСТ 14014-91, ГОСТ 22261-94, ТУ 4221-021-16851585-2006 и комплекту технической документации, а также требованиям ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ 30804.3.2-2013, ГОСТ 30804.3.3-2013, ГОСТ IEC 62311-2013, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии ЕЕАЭС № RU Д-RU.РА03.В.83534/23 от 12.05.2023г.)

Частотомеры СС3020 зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Сертификат об утверждении типа средства измерений № 32357-11 от 01.09.2021 г.

4.1.2 Частотомеры СС3020 предназначены для измерения частоты переменного тока и передачи ее значений по гальванически развязанному интерфейсу RS485 (далее – интерфейс).

4.1.3 Частотомеры СС3020 имеют возможность установки по интерфейсу уставок нижнего и верхнего допускаемых значений измеряемой частоты.

4.1.4 Частотомеры СС3020 индицируют значение измеренной частоты в герцах. Количество значащих цифр - пять десятичных разрядов.

4.1.5 Частотомеры СС3020 индицируют миганием светодиодов «min» или «max» выход измеряемой частоты за границы установленных уставок, при этом замыкаются выходные контакты соответствующего реле.

Ток через выходные контакты реле - не более 0,5 А, напряжение – не более 200 В постоянного тока при активной нагрузке. Число срабатываний выходных контактов не менее 10^5 .

4.1.6 Частотомеры СС3020 предназначены для использования в стационарных условиях макроклиматических районов с умеренным климатом при температуре от 5 °С до 40 °С и относительной влажности 90 % при 25 °С.

Нормальные условия применения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение
Температура окружающего воздуха, °С	20	± 2
Относительная влажность воздуха, %	30 – 80	-
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	60 – 106,7 (460 – 800)	-
Внешнее магнитное поле	Практически отсутствует	Магнитное поле Земли

10 Хранение

10.1 Частотомеры СС3020 должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

Хранить частотомеры СС3020 без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

11 Транспортирование

11.1 Частотомеры СС3020 могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, автомобильным, водным транспортом - в трюмах, в самолетах - в герметизированных отапливаемых отсеках).

Условия транспортирования: температура от минус 25 °С до 55 °С, относительная влажность воздуха – 95 % при температуре 30 °С.

11.2 При подготовке частотомеров СС3020 для транспортирования упаковать их в соответствии с ГОСТ 9181-74.

Вариант защиты изделий - В3-10, вариант внутренней упаковки - ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

11.3 При подготовке частотомеров СС3020 для транспортирования в районы Крайнего Севера, труднодоступные районы и районы с тропическим климатом упаковать их в соответствии с ГОСТ 15846-2002 для группы продукции «Электронная техника, радиоэлектроника и связь».

Ящики для упаковывания - ГОСТ 9142-2014.

Дата консервации совпадает с датой упаковывания. Срок защиты без переконсервации - 1 год.

8.6.4 Если значения основной относительной погрешности измерений частотомеров СС3020 превышают $\pm 0,01$ % следует провести калибровку частотомеров СС3020 и повторить операции по 8.6.3.

При повторном превышении значения предела основной относительной погрешности измерений частотомеров СС3020 считаются не пригодными к применению.

8.7 Оформление результатов поверки.

8.7.1 Положительные результаты поверки следует оформлять путем нанесения клейма на корпусах частотомеров СС3020 и в их формулярах.

8.7.2 На частотомерах СС3020, не пригодных к применению, гасится оттиск клейма поверителя и делается соответствующая запись в формулярах

9 Техническое обслуживание

9.1 Техническое обслуживание частотомеров СС3020 проводится с целью обеспечения его нормируемых технических характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- ремонт при возникновении неисправностей;
- калибровка и установка значений уставок;
- консервация при снятии на продолжительное хранение.

9.2 При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, сохранность соединительных разъемов и отсутствие повреждения корпусов частотомеров СС3020.

9.3 Ремонт частотомеров СС3020 при возникновении неисправностей допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, получившей на это право.

После ремонта частотомеры СС3020 калибруются, в них устанавливаются значения уставок, указанных в его формулярах, и проводится поверка.

О всех ремонтах должна быть сделана отметка в формулярах частотомеров СС3020 с указанием даты, причины выхода частотомеров СС3020 из строя и характере произведенного ремонта.

9.4 Калибровка и установка значений уставок производится после ремонта, при поверке (в случае необходимости) или при изменении условий эксплуатации.

Порядок проведения калибровки и установки значений уставок производится в соответствии с Приложением А.

4.1.7 Схема условного обозначения частотомеров СС3020 для записи при заказе и в технической документации:

СС3020 – X

1

1 – конструктивное исполнение частотомеров СС3020

Щ – щитовой;

Н – настольный.

4.1.8 Пример записи обозначения частотомера СС3020 в щитовом конструктивном исполнении для записи при заказе и в технической документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«Частотомер цифровой СС3020-Щ ТУ 4221-021-16851585-2006».

Пример записи обозначения частотомера СС3020 в настольном конструктивном исполнении для записи при заказе и в технической документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«Частотомер цифровой СС3020-Н ТУ 4221-021-16851585-2006».

4.2 Состав частотомеров СС3020

4.2.1 В комплект поставки частотомеров СС3020-Щ входят:

- частотомер СС3020-Щ	-	1 шт.;
- фиксатор для крепления частотомера СС3020-Щ к щиту	-	2 шт.;
- розетка BLZP 5,08/8F	-	1шт.;
- розетка DB-9F с корпусом DP-9C	-	1 комплект;
- формуляр ЗИУСН.394.003 ФО	-	1 экз.;
- руководство по эксплуатации ЗИУСН.394.003 РЭ (на партию частотомеров СС3020, поставляемых в один почтовый адрес)	-	1 экз.;
- диск с программой (на партию частотомеров СС3020, поставляемых в один почтовый адрес)	-	1 шт.

4.2.2 В комплект поставки частотомеров СС3020-Н входят:

- частотомер СС3020-Н	-	1 шт.;
- шнур сетевого питания	-	1 шт.;
- розетка DB-9F с корпусом DP-9C	-	1 комплект;
- формуляр ЗИУСН.394.003 ФО	-	1 экз.;
- руководство по эксплуатации ЗИУСН.394.003 РЭ	-	1 экз.;
- диск с программой	-	1 шт.

4.3 Технические характеристики

4.3.1 Диапазон измеряемой частотой частотомерами СС3020 частоты от 40 до 5000 Гц.

4.3.2 Частотомеры СС3020 измеряют частоту при подаче на вход напряжения переменного тока от 30 до 250 В.

4.3.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений равны $\pm 0,01\%$.

4.3.4 Диапазон установки уставок нижнего допускаемого значения измеряемой частоты от 40 до 4999,5 Гц, диапазон установки уставок верхнего допускаемого значения измеряемой частоты от 40,5 до 5000 Гц.

При установке значение уставки нижнего допускаемого значения должно быть меньше значения уставки верхнего допускаемого значения.

Погрешность срабатывания выхода измеряемой частоты за границы установленных уставок определяется основной приведенной погрешностью измерений.

4.3.5 Частотомеры СС3020 тепло- и холодоустойчивы в диапазоне температур от $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений частотомеров СС3020, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, равны $\pm 0,01\%$ на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ изменения температуры.

4.3.6 Частотомеры СС3020 влагоустойчивы в рабочих климатических условиях применения.

4.3.7 Частотомеры СС3020 соответствуют требованиям 4.3.3 при воздействии внешнего магнитного поля с индукцией $0,5\text{ мТл}$ частотой $(50 \pm 1)\text{ Гц}$ при самом неблагоприятном направлении магнитного поля.

4.3.8 Частотомеры СС3020 соответствуют требованиям 4.3.3 при измерении частоты в диапазоне входных напряжений переменного тока от 30 до 250 В.

4.3.9 Питание частотомеров СС3020 осуществляется:

а) от сети переменного тока напряжением $(85 \dots 260)\text{ В}$ и частотой $(47 \dots 65)\text{ Гц}$;

б) постоянным напряжением $(120 \dots 300)\text{ В}$.

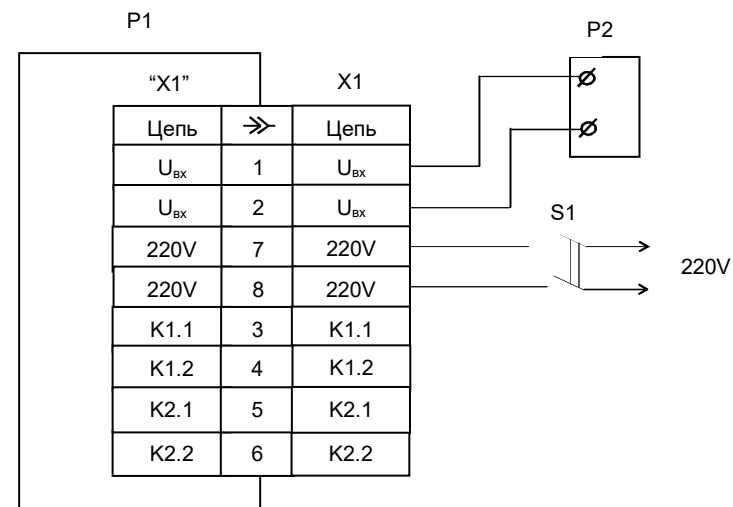
Потребляемая мощность не более $4\text{ В}\cdot\text{А}$.

4.3.10 Частотомеры СС3020 соответствуют требованиям 4.3.3 при изменении напряжения питания в пределах, указанных в 4.3.9.

4.3.11 Частотомеры СС3020 соответствуют требованиям 4.3.3 после воздействия входным напряжением 375 В в течении 1 мин через 2 мин после снятия перегрузки.

4.3.12 Частотомеры СС3020 в нормальных условиях применения соответствуют требованиям 4.3.3 по истечении времени установления рабочего режима. Время установления рабочего режима (предварительного прогрева) равно 5 мин .

4.3.13 Режим работы частотомеров СС3020 непрерывный. Продолжительность непрерывной работы неограниченная.



P1 – частотомер СС3020;

P2 – генератор ГЗ-122 с усилителем У4-28;

S1 – тумблер;

X1 – розетка BLZP5,08/8F.

Рисунок 4 - Схема для определения погрешностей

8.6.3.3 Вычислить значение основной относительной погрешности измерений в процентах по формуле:

$$\delta_{И} = \frac{f_{ИЗ} - f_{У}}{f_{У}} \cdot 100, \quad (8.1)$$

где $f_{ИЗ}$ – измеренное значение частоты, зафиксированное по индикатору частотомеров СС3020;

$f_{У}$ – установленное на входе частотомеров СС3020 значение частоты в соответствии с таблицей 5;

8.6.3.4 Выполнить операции по 8.6.3.2, 8.6.3.3 для значений частоты, указанной в столбцах 2 – 10 таблицы 5.

8.6.3.5 Значения основной относительной погрешности измерений, вычисленные по формуле (8.1) не должны превышать $\pm 0,01\%$.

8.3 Требования безопасности

8.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в 3.1, 3.2.

8.4 Условия поверки

8.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 22;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 60 (460) до 106,7 (800).

8.5 Подготовка к поверке.

8.5.1 Соединить приборы в соответствии со схемой рисунка 4.

8.5.2 Подготовка к работе приборов, необходимых для поверки производится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.6 Проведение поверки

8.6.1 Внешний осмотр

8.6.1.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- отсутствие механических повреждений;
- исправность разъемов;
- четкость маркировки;
- соответствие обозначений на корпусе частотомера СС3020 и в формуляре.

8.6.2 Опробование

8.6.2.1 Включить питание частотомеров СС3020 тумблером S1, при этом на индикаторе должна последовательно появляться следующая информация:

- адрес частотомера СС3020;
- значение уставки нижнего допустимого значения измеряемой частоты;
- значение уставки верхнего допустимого значения измеряемой частоты.

Отсутствие сообщений об ошибках свидетельствует о работоспособности частотомеров СС3020.

8.6.3 Определение основной относительной погрешности измерений производить в следующей последовательности.

8.6.3.1 Установить на входе частотомеров СС3020 значение напряжения от 30 до 40 В.

8.6.3.2 По истечении 5 мин, после включения питания, установить на входе частотомеров СС3020 значение частоты в соответствии со столбцом 1 таблицы 5.

Таблица 5

Номер столбца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота, Гц	40	50	60	90	200	400	900	2000	4000	5000

4.3.14 Средний срок службы частотомеров СС3020 - не менее 15 лет, средняя наработка на отказ - не менее 40000 ч в нормальных условиях применения.

4.3.15 Габаритные размеры частотомеров (Ш × В × Г) СС3020 не более:

- 144 × 72 × 120 мм для частотомеров СС3020-Щ;
- 150 × 72 × 195 мм для частотомеров СС3020-Н.

4.3.16 Масса частотомеров СС3020 не более:

- 0,5 кг для частотомеров СС3020-Щ;
- 0,55 кг для частотомеров СС3020-Н.

4.4 Устройство и работа частотомеров СС3020

4.4.1 Алгоритм работы частотомеров СС3020.

4.4.1.1 Частотомеры СС3020 используют классический счётно-импульсный принцип измерения частоты.

Входной измеряемый сигнал преобразуется в последовательность импульсов, период следования которых точно равен периоду измеряемого сигнала.

В момент начала измерения формируется временное окно, длительность 1 с, фронт которого формируется синхронно с импульсом измеряемого сигнала. Временное окно, асинхронно к моменту его формирования, заполняется последовательностью счётных импульсов с частотой $f_{сч} = 4$ МГц. Число счётных импульсов и импульсов измеряемого сигнала, попадающих во временное окно, непрерывно подсчитывается. При завершении формирования временного окна фиксируется то значение счётных импульсов N , которое пришлось на последний импульс измеряемого сигнала, попавший во временное окно. Измеренное значение частоты вычисляется по формуле:

$$\bar{f}_x = f_{сч} \cdot \frac{n}{N}, \quad (4.1)$$

где \bar{f}_x – измеренное значение частоты, Гц;
 n – число импульсов измеряемого сигнала, попавших во временное окно;
 N – число счётных импульсов, попавших во временное окно.

4.4.2 Работа частотомеров СС3020

4.4.2.1 Структурная схема частотомеров СС3020 приведена на рисунке 1.

Изменяемый сигнал поступает через схему формирователя импульсов на счётный вход микроконтроллера MSP. Микроконтроллер, принимая импульсы измеряемого сигнала, алгоритмически реализует описанный выше алгоритм измерения частоты, используя для генерации и подсчета счётных импульсов внутренние таймеры

Результаты измерений, формируемые микроконтроллером в реальном времени, выводятся на светодиодный индикатор и подготавливаются для передачи по интерфейсу. Период обновления результатов измерений составляет 1,2 с.

При вычислении очередного значения частоты микроконтроллер сравнивает его с установленными значениями уставок и, в зависимости от результатов сравнений, включает соответствующее реле и индикатор. Инерционность срабатывание реле и индикаторов составляет 3,6 с или три измерения.

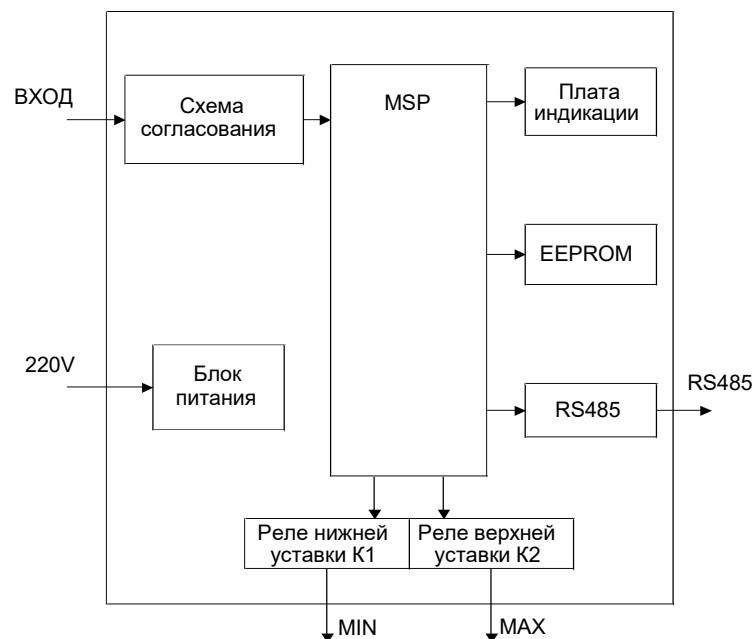


Рисунок 1 - Структурная схема частотомеров СС3020

4.4.2.2 EEPROM используется для хранения калибровочных констант, значений уставок и служебных данных.

Калибровка частотомеров СС3020, значений уставок и адреса производится через интерфейс при помощи внешней ПЭВМ и программы, которая поставляется вместе с частотомерами СС3020. Описание работы с программой приведено в приложении Д, инструкция по калибровке - в Приложении А.

Параметры интерфейса RS485:

- скорость обмена от 110 до 19200 бит/с;
- число бит данных – 8;
- контроль четности отсутствует;
- число стоп-бит – 1;

8 Поверка частотомеров СС3020

8.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок частотомеров СС3020. Поверку частотомеров СС3020 осуществляют аккредитованные в области обеспечения единства измерений Юридические лица или индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – 4 года.

8.2 Операции и средства поверки.

8.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Допускается использовать другие средства поверки с характеристиками, удовлетворяющими требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операций	Номер пункта	Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4	5
1. Внешний осмотр	8.6.1	-	Да	Да
2. Опробование	8.6.2	-	Да	Да
3. Определение основной относительной погрешности измерений	8.6.3	1. Генератор ГЗ-122. Диапазон частот выходного напряжения от 0,001 Гц до $2 \cdot 10^6$ Гц. Пределы допускаемой основной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7} f$. Выходное напряжение до 2,5 В. 2. Усилитель низкочастотный У4-28. Диапазон частот 2 Гц – 200 кГц. Коэффициент усиления 10 – 100 дБ. Выходное напряжение 35,5 В.	Да	Да

6 Средства измерений, инструмент и принадлежности

6.1 Основные средства измерений и приспособления, используемые при поверке приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Краткая техническая характеристика
1. Генератор ГЗ-122	Диапазон частот выходного напряжения от 0,001 Гц до $2 \cdot 10^6$ Гц. Пределы допускаемой основной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7} f$. Выходное напряжение до 2,5 В.
2. Усилитель низкочастотный У4-28	Диапазон частот 2 Гц – 200 кГц. Коэффициент усиления (10 –100) дБ. Выходное напряжение 35,5 В.

7 Порядок работы

7.1 При включении питания частотомеров СС3020 на индикатор с интервалом 1 с выводится служебная информация в следующей последовательности:

- адрес частотомера СС3020 в формате «АХХХ» (ХХХ – десятичный адрес от 000 до 255);

- скорость обмена;
- значение уставки нижнего допускаемого значения измеряемой частоты;
- значение уставки верхнего допускаемого значения измеряемой частоты.

7.2 После индикации служебной информации частотомеры СС3020 автоматически переходят в режим измерения и индицируют измеренное значение частоты. Цикл измерения частотомера СС3020 равен 1 с.

При отсутствии измеряемого сигнала или в случае, когда его значение меньше 5 Гц, на индикаторе индицируется значение «00.000 Hz».

7.3 В процессе работы на индикатор частотомеров СС3020 могут выдаваться следующие сообщения:

- «Err1» при сбое в работе процессора;
- «Err4» при сбое в работе тактового генератора;
- «OUEr» в случае если частота на входе частотомера СС3020 превышает 5000 Гц.

7.4 При работе частотомеров СС3020 в составе телемеханического комплекса обмен информацией должен быть обеспечен в соответствии с протоколом обмена, приведенном в Приложении Г.

4.4.3 Описание конструкции частотомеров СС3020

4.4.3.1 Конструктивно частотомеры СС3020 выполнены в корпусе из негорючего пластика, в котором располагается электронный блок, состоящий из платы процессорной и платы индикации. На лицевой панели расположено окно под цифровой индикатор.

На задней панели расположены:

- разъем для подключения питания, исполнительных контактов реле и измеряемой частоты;
- разъем для подключения интерфейса.

5 Подготовка частотомеров СС3020 к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Запрещается эксплуатировать частотомеры СС3020 при несоблюдении условий, указанных в 4.1.6.

5.1.2 Не допускается эксплуатация частотомеров СС3020 в атмосфере агрессивных газов и паров.

5.1.3 Подключение частотомера СС3020-Н к сети питания 220 В производить только с помощью кабеля, входящего в комплект поставки.

5.1.4 Мощность, потребляемая измерительной цепью частотомеров СС3020, не превышает 0,025 В·А.

5.2 Распаковывание и повторное упаковывание

5.2.1 При распаковывании частотомеров СС3020 необходимо вскрыть коробку, разорвав этикетку. Вынуть частотомер СС3020, извлечь его из чехла. Произвести первичный осмотр частотомера СС3020 на отсутствие механических повреждений и проверить комплектность.

5.2.2 При необходимости повторного упаковывания, частотомер СС3020, а также принадлежности поместить в чехлы, уложить в коробку. Коробку оклеить клеевой лентой или лентой хлорвиниловой самоклеющейся.

5.3 Порядок установки

5.3.1 Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр частотомеров СС3020, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительных разъемов;
- наличие пломбы ОТК предприятия-изготовителя.

5.3.2. Установить с помощью ПЭВМ, оснащенной преобразователем интерфейса USB ↔ RS485, и программы необходимые значения уставок, а при работе в составе телемеханического комплекса – адрес.

5.3.3 Крепление частотомера СС3020-Щ на щите производить в следующей последовательности:

- вставить частотомер СС3020-Щ в отверстие на панели щита;
- вставить фиксаторы в отверстия на корпусе частотомера СС3020-Щ;
- вращением винтов фиксаторов притянуть частотомер СС3020-Щ к панели щита. Размеры установочного отверстия и вариант установки частотомера СС3020-Щ приведены в Приложении Б на рисунках Б1 и Б2.

5.4 Подготовка к работе

5.4.1 Подготовка к работе частотомера СС3020-Щ.

- 5.4.1.1 Подключение частотомера СС3020-Щ производить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.

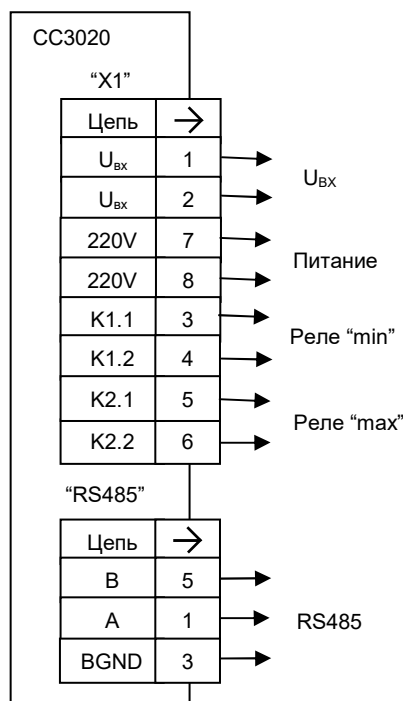


Рисунок 2 – Схема подключения частотомера СС3020-Щ

- 5.4.1.2 Подключение измеряемой частоты, напряжения питания и выходных контактов реле производить с помощью розетки BLZP5,08/8F, входящей в комплект поставки, проводом сечением 1,5 – 2,5 мм² в ПВХ оболочке.

- 5.4.1.3 Подключение частотомера СС3020-Щ к цепи интерфейса производится с помощью розетки DB-9F, входящей в комплект поставки, витой парой в экране, пользуясь рекомендациями, приведенными в Приложении В.

Допускается соединять до 256 приборов на одну линию.

- 5.4.1.4 После окончания пуско-наладочных работ в формуляр частотомера СС3020-Щ должны быть занесены значения уставок, а также дата ввода его в эксплуатацию.

5.4.2 Подготовка к работе частотомера СС3020-Н.

- 5.4.2.1 Подключение частотомера СС3020-Н к сети питания производить с помощью кабеля, входящего в комплект поставки. Схема кабеля приведена на рисунке 3.

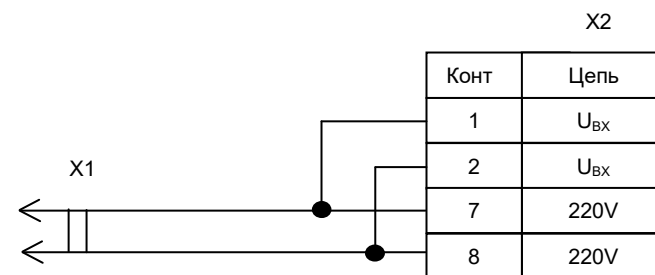


Рисунок 3 - Схема кабеля питания частотомера СС3020-Н.

- 5.4.2.2 При необходимости разделить цепи питания и измерения необходимо:
 - снять корпус с розетки BLZP5,08/8F;
 - убрать перемычки между контактами 1 и 7, 2 и 8;
 - подключить к контактам 1 и 2 проводники сечением 1,5 – 2,5 мм² в ПВХ оболочке требуемой длины;
 - закрыть розетку BLZP5,08/8F корпусом.

- 5.4.2.3 Подключение выходных контактов реле, в случае необходимости, производить проводом сечением 1,5 – 2,5 мм² в ПВХ оболочке, в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2.

- 5.4.2.4 Подключение частотомера СС3020-Н к цепи интерфейса производится с помощью розетки DB-9F, входящей в комплект поставки, витой парой в экране, пользуясь рекомендациями, приведенными в Приложении В.

- 5.4.2.5 После окончания установки в формуляр частотомера СС3020-Н должны быть занесены значения уставок, а также дата ввода его в эксплуатацию.